HAGERS HANDBUCH

DER

PHARMAZEUTISCHEN PRAXIS.

IN ZWEI BÄNDEN.

HAGERS HANDBUCH
DER
PHARMAZEUTISCHEN PRAXIS
FÜR
APOTHEKER, ÄRZTE, DROGISTEN UND MEDIZINALBEAMTE.

UNTER MITWIRKUNG VON

MAX ARNOLD-CHEMNITZ, G. CHRIST-BERLIN, K. DIETERICH-HELFENBERG,
ED. GILDEMEISTER-LEIPZIG, P. JANZEN-PERLEBERG, C. SCRIBA-DARMSTADT

VOLLSTÄNDIG NEU BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON

B. FISCHER, UND C. HARTWICH,
BRESLAU ZÜRICH

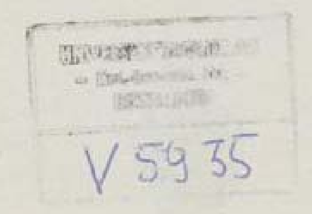
MIT ZAHLREICHEN IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

ERSTER BAND.

NEUNTER UNVERÄNDERTER ABDRUCK.



BERLIN.
VERLAG VON JULIUS SPRINGER.
1920.



Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

Vorrede.

Der Herausgabe der ersten Auflage des Handbuches der pharmaceutischen Praxis durch HAGER lag die Erwägung zu Grunde, dass das Material, welches dem Apotheker bei Ausübung seines Berufes täglich durch die Hände geht, nur zum kleineren Theile in den jeweilig geltenden Pharmakopöen eine wissenschaftliche Durcharbeitung erfahren hat, dass vielmehr der weitaus grössere Theil des Gesammtmateriales von den Pharmakopöen nicht berücksichtigt ist und der ganzen Sachlage nach auch nicht berücksichtigt werden kann. — Eine Zusammenfassung dieses vielgestaltigen Stoffes in seinen mannigfaltigen Beziehungen zu Wissenschaft und Praxis, in seinen Beziehungen zur Arzneibereitung sowie zum gewerblichen und praktischen Leben, das war das Ziel, welches HAGER bei der Abfassung seines Handbuches s. Zt. vorgeschwebt hatte. — Und dass er dieses Ziel erreicht hat, davon legt die ausserordentliche Verbreitung dieses Werkes beredtes Zeugniss ab. In vielen Tausend Exemplaren ist es seit seinem ersten Erscheinen von dem Büchermarkte aufgenommen und über den ganzen Erdball verbreitet worden. Aber auch dieses Werk entging nicht dem Schicksale aller Bücher: es begann, obgleich es auch heute noch stark begehrt ist, allmählich zu veralten, ein Vorgang, den auch die im Jahre 1882 erfolgte Herausgabe eines Ergänzungsbandes auf die Dauer nicht aufzuhalten vermochte.

Der Erkenntniss dieser Thatsache hat auch HAGER in dem letzten Jahrzehnt seines Lebens sich nicht verschlossen, vielmehr wiederholt ernstliche Anstalten zur Verjüngung dieses seines Lieblingswerkes getroffen. — Indessen stellten sich diesem Unternehmen zunächst ernstliche Schwierigkeiten entgegen. Die ursprüngliche Idee HAGER's, einen weiteren Ergänzungsband herauszugeben, musste bald als unausführbar fallen gelassen werden, da es nicht möglich erschien, die zeitlich mehrere Jahrzehnte auseinander liegenden Bände durch einen neuen Ergänzungsband zu einem harmonischen Ganzen zu verbinden. So blieb denn eine völlig neue Bearbeitung als einzig mögliches Auskunftsmittel. — Aber auch an dieses weitausschauende Unternehmen ging HAGER zu Anfang der 90er Jahre nach langen Erwägungen mit frohem Arbeitsmuthe heran; allerdings um allmählich zu der Ueberzeugung zu kommen, dass seine Kraft **allein** zu einer raschen Beendigung dieses Werkes wohl nicht ausreichen würde.

Auf Wunsch der Firma **Julius Springer** trat HAGER daher gelegentlich der Arbeiten zur Herausgabe des Kommentars für das deutsche Arznei-

buch mit dem ersten Unterzeichneten auch wegen einer gemeinsamen Neubearbeitung des Handbuches der pharmaceutischen Praxis in nähere Beziehungen. — Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, das Erscheinen der neuen Bearbeitung zu erleben.

Das Dahinscheiden HAGER's führte nochmals einen Aufschub des Unternehmens herbei.

Da indessen alle Betheiligten in dem Wunsche sich begegneten, das schon ziemlich vorgeschrittene Unternehmen zur definitiven Ausführung zu bringen, so wurde es möglich, die entgegenstehenden Schwierigkeiten so weit zu überwinden, dass Ende December 1898 mit der Drucklegung begonnen, und die erste Lieferung der neuen Bearbeitung im Januar 1899 ausgegeben werden konnte, umsomehr als es gelungen war, die Zusage bebewährter Fachgenossen für die gemeinsame Arbeit zu erhalten.

Nach dem Ableben HAGER's hatten sich die unterzeichneten Herausgeber dahin verständigt, dass unbeschadet des gemeinsamen Zusammenwirkens die verantwortliche Redaktion des pharmaceutisch-chemischen und galenisch-technischen Theiles von Dr. B. FISCHER, diejenige des pharmakognostisch-botanischen Theiles aber von Prof. Dr. C. HARTWICH übernommen werden solle.

Das Ziel, dessen Erreichung sie sich gesteckt hatten, war in Kürze folgendes:

Vor allem sollte dem Werke sein ursprünglicher Charakter gewahrt bleiben: Ein praktisches Nachschlagewerk der Pharmacie zu sein, in welchem die Apotheker und Angehörige verwandter Berufsarten auf möglichst viele Fragen sich Raths erholen könnten. War damit auch grundsätzlich eine lediglich theoretische Bearbeitung des Stoffes ausgeschlossen, so erschien es doch unabweislich, das praktische Material im streng wissenschaftlichen System zu behandeln und rein wissenschaftliche, ja unter Umständen sogar theoretische Erörterungen da einzuflechten, wo sie dem Verständniss für die Praxis förderlich zu sein versprachen. — Für die Bearbeitung des Textes war als Grundsatz aufgestellt worden, das gesammte Material in möglichst einfacher, prunkloser Weise darzustellen, einmal damit das Werk nicht zu sehr anschwelle, dann aber auch, damit die Darstellung möglichst verständlich werde.

Es wurde ferner in Aussicht genommen, die Betrachtungen nicht auf das Arzneibuch für das Deutsche Reich zu beschränken, sondern ausserdem noch das Ergänzungsbuch des Deutschen Apotheker-Vereins, ferner die lokalen deutschen Vorschriftensammlungen und von fremden Pharmakopöen die Austriaca, Britannica, Gallica, Helvetica und United-States-Pharmacopoïea zu berücksichtigen. — Man mag über die Zulänglichkeit der Pharmakopöen denken wie man will, so steht doch fest, dass in denselben eine ungeheure Menge Detail-Material niedergelegt ist, welches dem, der zu lesen versteht, reiche Anregung gewährt. Davon abgesehen, wurde natürlich die gesammte Litteratur des In- und Auslandes, soweit sie Beziehungen zur Pharmacie hat, in Berücksichtigung gezogen.

In ihren Einzelheiten gestaltete sich die Bearbeitung etwa in folgender Weise:

Bei den chemischen Bearbeitungen wurde für jede Substanz zunächst eine sorgfältige Aufzählung ihrer Synonyma gegeben. Bei den im Grossbetrieb hergestellten Präparaten wurde von Darstellungsvorschriften im allgemeinen abgesehen. Dagegen wurden für diejenigen Präparate, welche voraussichtlich oder möglicherweise einmal im pharmaceutischen Laboratorium dargestellt werden könnten, um so genauere Vorschriften gegeben, die, wo es nöthig erschien, durch praktische Versuche erprobt worden sind. Es ist hierbei grundsätzlich von allen allgemeinen Angaben abgesehen, vielmehr jede Vorschrift thunlichst in festen Gewichts- oder Maassverhältnissen angegeben worden; auch wurde versucht, die Beschreibung der Darstellungsverfahren in möglichst anschaulicher Form zu geben. — Der Litteratur-Kundige wird unschwer zu beurtheilen vermögen, wo aus eigener Erfahrung geschildert, wo lediglich referirt worden ist.

Präparate, welche in mehreren Handelssorten vorkommen, sind so genau beschrieben worden, dass es nicht schwer sein kann, die einzelnen Sorten in den Preisverzeichnissen wiederzufinden.

Die Abschnitte: Eigenschaften, Prüfung, Aufbewahrung, Anwendung enthalten alles für die Praxis Wissenswerthe in möglichst knapper und unzweideutiger Form. Unter Anwendung ist nicht nur die therapeutische, sondern auch diejenige in den Gewerben und im Haushalt behandelt worden.

Die auf die analytischen Arbeiten sich beziehenden Kapitel sind so bearbeitet worden, dass in jedem Falle nur durch eigene Erfahrung bewährte Methoden aufgeführt wurden. Es war nicht beabsichtigt, etwa eine Sammlung aller bekannten Methoden zu geben, es wurde vielmehr besonderer Werth darauf gelegt, dass die mitgetheilten Methoden auf ihre Zuverlässigkeit durch eigene Erfahrung geprüft und mit einfachen Hilfsmitteln ausführbar sind.

Bei der Bearbeitung der Drogen wurde gesucht, die Beschreibungen möglichst kurz und präcis zu geben, so dass meist nur das wirklich Charakteristische aufgeführt wurde, das zur Erkennung der Droge nothwendig ist. Ganz besonders sollen diejenigen Elemente hervorgehoben werden, die bei Erkennung der Drogen auch im fein zerkleinerten Zustande am wichtigsten sind. Wo es irgend nothwendig erschien, wurde das Verständniss durch Abbildungen zu unterstützen gesucht. Die Angaben über „Bestandtheile“ geben, so wenig Platz ihnen auch meist eingeräumt werden konnte, hoffentlich doch eine Vorstellung von den neuen und bedeutenden Ergebnissen der Forschung auf diesem Gebiete. Besondere Sorgfalt wurde den Gehaltsbestimmungen der Drogen zugewendet und fast nur selbst erprobte Methoden aufgenommen; die an zahlreichen Stellen mitgetheilten Grenzzahlen durften nicht fehlen, können aber hier und da nur bedingten Werth beanspruchen, da die Untersuchungen, aus denen sie abgeleitet wurden, noch zu wenig zahlreich sind. Denjenigen Drogen, die auch technisch, als Genussmittel u. s. w. verwendet werden, musste eine eingehendere, über das pharmaceutische Interesse hinausgehende Bearbeitung zu Theil werden, da der Apotheker erfahrungsgemäss oft genöthigt ist, ihnen auch nach andern als den rein pharmaceutischen Richtungen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zweifelhafte Angaben wurden im Texte nach Möglichkeit vermieden. Wo irgend eine Angabe zu Zweifeln Veranlassung geben konnte, wurden diese durch Beifügung der chemischen Formel, oder des specifischen Gewichtes oder des Procentgehaltes zu beseitigen versucht. Dadurch gewinnen die gemachten Angaben ausserordentlich an Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit.

Bei der Auswahl des Stoffes war besonders der Gesichtspunkt maassgebend, alles das aufzunehmen, was der Apotheker in der ihm gewöhnlich zur Verfügung stehenden Litteratur nur schwer oder mangelhaft oder gar nicht auffinden wird, so dass in gewisser Beziehung die neue Bearbeitung dieses Handbuches eine kleine Bibliothek ersetzen dürfte.

Besondere Sorgfalt ist auch den modernen Arzneimitteln, den galenischen Präparaten, Magistral-Vorschriften, Specialitäten und technischen Artikeln, überhaupt der pharmaceutischen Nebenindustrie und den Beziehungen der Pharmacie zur Hygiene und zu den Gewerben zugewendet worden. Wo es nützlich erschien, ist versucht worden, das Verständniss durch zusammenfassende Aufsätze zu fördern, welche den gegenwärtigen Stand der betreffenden Fragen darstellen.

So glauben denn die Herausgeber in der Neubearbeitung des Handbuches der pharmaceutischen Praxis das Beste gegeben zu haben, was sie vom Standpunkt der praktischen Pharmacie aus zu geben vermögen: die Erfahrungen ihrer und ihrer Mitarbeiter wissenschaftlicher und praktischer Thätigkeit während eines Menschenalters.

Möchte auch die neue Bearbeitung von Hager's Handbuch der pharmaceutischen Praxis dem Apotheker ein treuer und zuverlässiger Berather werden in seinem vielgestaltigen und verantwortlichen Berufe.

Breslau und Zürich, im März 1900.

B. FISCHER. C. HARTWICH.

Abelmoschus.

Abelmoschus moschatus Med. (syn. Hibiscus Abelmoschus L.). **Malvaceae-Hibisceae.** Heimisch in Ostindien, jetzt in allen Tropengegenden kultivirt.

Verwendung finden die Samen:

Semen Abelmoschi. Semen Alceae Aegyptiacae. Grana moschata. Semen Abutilontis Avicennae. Semen Althaeae aegyptiacae. Semen Ketmiae americanae. Semen Moschi arabici. — Abelmoschuskörner. Bisamkörner. Bisampappelsamen. Dessmerkörner. Moschuskörner. — Grains d'Ambrette. Die Samen sind nierenförmig, 4 mm lang, 3 mm breit, grünbraun, mit hellen Längsstreifen und riechen stark nach Moschus. Besonders geschätzt sind westindische Samen (Martinique); ostindische, die seit 20 Jahren vorkommen, sind oft stark verunreinigt. Sie verdanken den Geruch einem ätherischen Oel, von dem sie 0,1—0,25% enthalten, das in der Parfümerie, zur Herstellung von Likören etc. verwendet wird.

Ein aus Amerika in den Handel gebrachtes **Ambresetteseed-Oel** roch wenig nach Moschus und bestand im wesentlichen aus Copaivabalsam-Oel. Den Samen substituirt man zuweilen die geruchlosen Samen von **Abutilon indicum (L.) G. Don.**

Abrus.

† Abrus precatorius L. Papilionaceae-Vicieae. Ursprünglich wohl in Ostindien heimisch, jetzt überall in den Tropen.

Verwendung finden die Samen:

Semen Abri. Semen Jequirity. — Giftbohnen. Paternostererbsen. Süssstrauchsamen. — Grains ou pois d'Amérique. Red bean. Love pea. Scarlet seed. Preyer bean. Sie sind etwa erbsengross, etwas länglich, hartschalig, scharlachroth mit grossem schwarzen Fleck um den Nabel. Sie gelten allgemein als giftig, sollen aber in Aegypten gegessen werden; in Ostindien benutzt man sie als Aphrodisiacum.

Neuerdings (seit 1882) haben sie Aufmerksamkeit erregt als Heilmittel bei gewissen Augenkrankheiten. Man hat gefunden, dass ein aus dem zerkleinerten Samen kalt bereiteter Auszug, in die Augen gestrichen, eine hochgradige, eiterige Entzündung hervorruft, nach deren Ablauf manche Leiden, wie granulöse und diphtheritische Bindehautentzündungen, gebessert erscheinen sollen. Indessen werden die günstigen Erfolge bei Trachom und inveterirtem Pannus neuerdings geleugnet. Man schrieb die Wirkung ursprünglich einem in dem Auszug sich findenden Bacillus zu, weiss aber jetzt, dass sie dem stark giftigen Abrin (Jequiritin) zukommt. Das Abrin soll aus zwei Eiweissstoffen, einem Globulin (Paraglobulin) und einem der Albuminose verwandten bestehen. In Amerika verwendet man diese Samen auch gegen Lupus und andere Hautkrankheiten.

Wurzel, Stengel und Blätter der Pflanze schmecken süss in Folge des Gehaltes an Glycyrrhizin, von welchem die Blätter 9-10% enthalten sollen.

Aufbewahrung. Unter den vorsichtig aufzubewahrenden Arzneistoffen.

Zur Anwendung werden die Samen grob zerstossen, mit 50 Theilen kaltem Wasser eine halbe Stunde lang ausgezogen, und der schwach gelbgefärbte Auszug filtrirt. Oder es werden 3 gr der Samen mit 5 ccm kaltem Wasser 24 Stunden macerirt, dann wird eine gleiche Menge heissen Wassers zugesetzt und nach dem Erkalten filtrirt.

Acacia.

Mimosaceae — Acacieae.

I. Acacia anthelmintica Baill. Heimisch in Abyssinien und Kordofan. Die Rinde kommt als **Musena, Massena, Basena** etc. zuweilen nach Europa und wird als Anthelminticum empfohlen. Enthält Musenin, einen dem Saponin verwandten Stoff. Dosis 30,0 g im Aufguss.

II. Acacia Giraffae Willd. (**Camelthorn**). Heimisch in Südafrika. Die 1,2 cm langen, 0,8 cm breiten, 0,4 cm dicken, grünlich braunen Samen sind als Kaffeesurrogat empfohlen. Liefert auch minderwerthiges Gummi (s. d.).

III. Acacia Farnesiana Willd. Wahrscheinlich in Westindien heimisch, in den Tropen vielfach kultiviert. Die wohlriechenden Blüthen (fälschlich als **Cassiablüthen** bezeichnet) verwendet man zu krampfstillenden Theeaufgüssen, als insektentödtendes Mittel und als Aphrodisiacum.

IV. Eine ganze Reihe von Arten liefern in der Rinde ein geschätztes, gerbstoffhaltiges Material, das freilich in erster Linie technisch, aber auch medicinisch als adstringirendes Mittel verwandt wird. Es kommen hauptsächlich in Betracht: **A. arabica Willd.** in Asien und Afrika, **A. dealbata Lk., A. decurrens Willd., A. homalophylla A. Cunn.** alle drei in Australien. Die Rinde der erstgenannten Art enthält 22—32% Gerbstoff.

V. A. arabica Willd., A. Bambolah Roxb., A. cineraria Willd., A. nilotica Desf. liefern in ihren Hülsen das Gerbematerial **Bablah** mit etwa 20% Gerbstoff und 4% Gallussäure.

VI. Acacia Catechu Willd., A. Suma Kurz liefern Catechu (s. d.).

VII. Ueber die Gummi liefernden Arten vergl. **Gummi.**

VIII. **Flores Acaciae** sind die Blüthen von **Prunus spinosa** (s. d.).

Acetalum.

I. Acetalum. Acetal. Diäthylacetal. Aethylidendiäthyläther. $CH_3 - CH(OC_2H_5)_2 = 118$. Ein Kondensationsprodukt des Acetaldehyds mit Aethylalkohol; in dem durch Kohle filtrirten Rohspiritus enthalten.

Darstellung. Man destillirt 2 Th. Weingeist (95 Vol. Proc.) mit 3 Th. Braunstein, 3 Th. conc. Schwefelsäure und 2 Th. Wasser, bis 3 Th. Flüssigkeit übergegangen sind. Das Destillat wird rektificirt, alsdann das Acetal durch Zusatz von krystallisirtem Calciumchlorid, event. einer konc. wässerigen Calciumchloridlösung ausgesalzen. Man erhitzt die Acetal-Schicht, um Aldehyd und Aethylacetat zu zerstören, im geschlossenen Gefässe mit Natronlauge auf 100°, schüttelt mit konc. Calciumchloridlösung aus, entwässert durch geschmolzenes Calciumchlorid und destillirt fraktionirt. Die bei 104 bis 106° übergehenden Antheile werden gesammelt.

Eigenschaften. Farblose, ätherisch riechende, neutrale Flüssigkeit, spec. Gewicht = 0,821 bei 22° C., Siedepunkt 104—106°. Löslich in 25 Theilen Wasser von 15°; aus dieser Lösung wird es durch Calciumchlorid ausgesalzen. Mit Alkohol und Aether in

jedem Verhältniss mischbar. Durch wässerige Säuren wird es leicht in Alkohol und Aldehyd gespalten, dagegen ist es ziemlich beständig gegen Alkalien. Es giebt daher mit Jod und Natronlauge nicht direkt, wohl aber, wenn es vorher mit etwas verdünnter Schwefelsäure erwärmt worden war, Jodoform.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, in nicht zu grossen Gefässen.

Anwendung. Innerlich genommen erzeugt es Schlaf und Anästhesie. Man giebt es in Dosen von 8—15 g in starker Verdünnung, meist mit Arabischem Gummi emulgirt, als Schlafmittel. Der Geschmack ist schwach bitter, wenig brennend, mit pfefferminzähnlichem Nachgeschmack.

II. Methylalum. Methylal. Methylendimethyläther $CH_2(OCH_3)_2 = 76$. Ein dem obigen analoges Präparat: Kondensationsprodukt aus Formaldehyd mit Methylalkohol.

Darstellung. Man erwärmt in einer Retorte ein Gemisch von 1 Th. Methylalkohol, 1 Th. Braunstein und 1,5 Th. konc. Schwefelsäure, die mit 1,5 Th. Wasser verdünnt wurde. Unter Eintritt einer lebhaften Reaktion destillirt eine Flüssigkeit über, welche neben Methylal noch Methylalkohol, Ameisensäure und Wasser enthält. Man rektificirt das Destillat und fängt die zwischen 40 und 50° C. übergehenden Antheile auf. Alsdann entwässert man diese Fraktion zunächst mit geschmolzenem Calciumchlorid, sodann mit geglühter Potasche und fraktionirt so lange, bis man ein bei 42° C. vollständig übergehendes Produkt erhält.

Eigenschaften. Farblose, spec. leichte, bewegliche, neutrale, nach Chloroform und Essigäther aromatisch riechende Flüssigkeit, spec. Gewicht 0,855 bei 15°, Siedepunkt 42°. Löslich in 3 Th. Wasser, mischbar mit Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen, nicht leicht entzündlich. Von Alkalien nicht verändert, von Säuren wird es in Formaldehyd und in Methylalkohol zerlegt.

Prüfung. 1) Es sei neutral. 2) Das spec. Gewicht gehe nicht über 0,860 hinaus. 3) Löst man 5 Tropfen Methylal in 10 ccm Wasser und fügt 1 Tropfen Kaliumpermanganatlösung hinzu, so darf innerhalb 5 Minuten Entfärbung nicht eintreten (Alkohol, Aldehyd). 4) Auf Chloroform würde durch die Isonitril-Reaktion zu prüfen sein; s. Chloroform.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt in nicht zu grossen Gefässen.

Anwendung. Aeusserlich als schmerzstillende Einreibung. Innerlich in Gaben von 1—5 g als Hypnoticum. Eingeathmet (30—50 g) als Inhalations-Anästheticum. Die hypnotische Wirkung tritt auch nach subkutaner Injektion ein. Antidot des Strychnins!

Rp. Methylali 10,0 Olei Olivarum 30,0 S. Zur Einreibung.	Methylali 15,0 Sirupi Sacchari 100,0 S. Abends 1 Theelöffel.	Methylali 2,0 Aquae destillatae 8,0 S. Zur subkutanen Injektion.

Als „Acetal“ wird bisweilen auch folgende Mischung bezeichnet: Aetheris acetici 15,0, Olei Aurantii, Thymi, Serpylli, Caryophyllorum, Lavandulae, āā gtt. 3. Olei Citri gtt. 6. Olei Rosmarini gtt. 7. Olei Bergamottae gtt. 10. Mentholi 5,0, Alcohol absoluti 150,0 g.

Melange de Grégory. Forméthylal-Dumas. Unter diesem Namen wurde früher ein rohes Methylal, aus Methylal, Methylalkohol und Ameisensäure bestehend, verwendet.

Acetanilidum.

† Acetanilidum (Brit., Germ., Helv., U-St.). **Antifebrinum** (Austr.). **Acétanilide** (Gall.). **Phenylacetamid** $C_6H_5NH(CH_3CO) = 135$.

Darstellung. 2 Th. Anilin werden mit 3 Th. Eisessig in einem Rundkolben *a* mit aufgesetztem Luftkühlrohr *b* so lange zum Sieden erhitzt, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten rasch und vollständig erstarrt, was in etwa 5 Stunden der Fall ist. Alsdann giesst man die noch heisse Flüssigkeit unter Umrühren in etwa 6—8 Th. kaltes Wasser, sondert die Krystallmasse nach völligem Erkalten von den flüssigen Antheilen und krystallisirt die Krystallmasse aus der 20fachen Menge siedenden Wassers um, bis

der Schmelzpunkt 112—113° ist. Ist es nothwendig, die Krystalle zu entfärben, so kann dies durch Digeriren mit etwas Thierkohle geschehen.

$$C_6H_5NH_2 + CH_3COOH = H_2O + C_6H_5 - NH(CH_3CO).$$

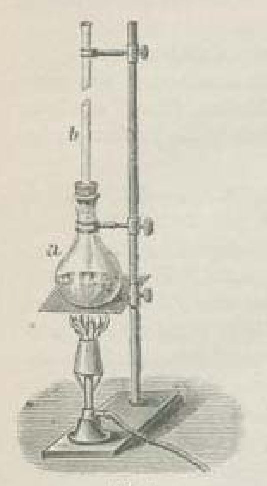


Fig. 1.

Es ist nicht erforderlich, chemisch reines Anilin anzuwenden, es genügt das technische „Anilin für Blau". Dagegen ist es zweckmässig, dieses kurz vor der Verwendung zu rektificiren.

Eigenschaften. Farblose, glänzende, geruchlose Blättchen von schwach brennendem Geschmack, bei 295° siedend. Der Schmelzpunkt liegt nach Austr. etwa bei 112°, Helv. bei 112 bis 113°, Germ. und U-St. bei 113°, Brit. bei 113,5°, Gall. bei 114°. Löslich in 200 Th. kaltem oder 18 Th. siedendem Wasser, in 3,5 Th. Weingeist, in 18 Th. Aether, leichtlöslich in Chloroform.

Durch Erhitzen mit ätzenden Alkalien wird es in freies Anilin und essigsaures Alkali gespalten. Durch Erhitzen mit konc. Salzsäure entstehen Anilinchlorhydrat und Essigsäure $C_6H_5NH(CH_3CO) + H_2O + HCl = CH_3COOH + C_6H_5NH_2 . HCl$.

Prüfung. 1) Es sei neutral, farblos, geruchlos und zeige den geforderten Schmelzpunkt. 2) In konc. Schwefelsäure löse es sich in der Kälte ohne Färbung. (Färbung durch verschiedene organische Verunreinigungen, starke Verkohlung durch Zucker.) 3) In Salpetersäure (von 1,153 spec. Gew.) löse es sich ohne Färbung (Phenacetin = Gelbfärbung). 4) Die kalt gesättigte wässerige Lösung werde durch Eisenchlorid nicht violett gefärbt (Anilin-Salze). 5) 0,5 g Acetanilid verbrennen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen (unorganische Beimengungen).

Aufbewahrung. Nach Germ. und Helv.: Vorsichtig.

Anwendung. Innerlich bewirkt es beim fiebernden Menschen Temperatur-Erniedrigung. Man giebt es als Antipyreticum und Antineuralgicum meist in Pulverform. Nebenwirkungen: Schweisse, cyanotische Verfärbung. Vorsicht ist geboten, da grosse Gaben Methämoglobin erzeugen können. Grösste Einzelgabe: 0,5 g (Germ., Helv.). Grösste Tagesgabe: 3 g (Helv.), 4 g (Germ.). Aeusserlich nur selten als die Eiterung beschränkendes Antisepticum.

Technisch als Verdünnungs(fälschungs)mittel für riechende Substanzen, z. B. Piperonal, Moschus, Vanillin etc.

Analyse. Man erkennt das Acetanilid an den physikalischen Eigenschaften, ferner an folgenden Reaktionen: 1) Kocht man 0,1 g Acetanilid mit 5 ccm Kalilauge, so treten eigenthümlich riechende Anilindämpfe auf; fügt man zu der erkalteten Flüssigkeit einige Tropfen Chloroform, so entwickelt sich beim nochmaligen Erwärmen der widerliche Isonitril- (Carbylamin-, Isocyanphenyl-) Geruch. Das Reagensglas ist nach der Beobachtung sofort zu beseitigen. 2) Man kocht 0,1 g Acetanilid mit 2 ccm Salzsäure (25 Proc.) eine Minute lang, fügt 3 ccm Karbolwasser (1 : 20) sowie 20 Tropfen filtrirte Chlorkalklösung hinzu: Es entsteht zwiebelrothe, trübe Flüssigkeit, welche durch Ammoniak in indigoblau verändert wird. (Indophenol-Reaktion.)

Hat man in Gemischen eine Bestimmung des Acetanilids auszuführen, so kann diese, falls andere stickstoffhaltige Substanzen nicht zugegen sind, dadurch erfolgen, dass man den Stickstoffgehalt, z. B. nach Kjeldahl, ermittelt. Durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffes mit 9,64 erhält man die Menge des vorhandenen Acetanilids.

Im Harn findet sich das Acetanilid z. Th. als Acetyl-Paraamidophenol-Aetherschwefelsäure, z. Th. als Paraamidophenol-Glukuronsäure oder Acetyl-Paraamidophenol-Glukuronsäure. Diese spalten beim Erhitzen mit Salzsäure Paraamidophenol ab, welches die Indophenol-Reaktion giebt. Der Harn reducirt alkalische Kupferlösung und dreht links wegen des Gehaltes an gepaarter Glukuronsäure.

Man kocht 10 ccm Harn mit 2 ccm Salzsäure. Nach dem Erkalten giebt man

2 ccm 3procentiges Karbolwasser sowie etwas filtrirte Chlorkalklösung hinzu: Zwiebelrothe Färbung, die durch Ammoniak in Blau übergeht (Indophenol-Reaktion).

Acetanilid ist Bestandtheil einer grossen Anzahl von Geheimmitteln und Specialitäten:

Antikamnia. Gemisch von 80 Acetanilid mit 20 Natriumbikarbonat, zuweilen auch etwas Koffeïn.

Antinervin-RADLAUER. (*Salbromalid.*) Gemisch aus Ammoniumbromid, Salicylsäure je 25, Acetanilid 50 (RITSERT).

Exodyne. Acetanilid 90, Natriumbikarbonat, Natriumsalicylat je 5.

Headine. Acetanilid 70, Natriumbikarbonat 30,0.

Phenatol. Mischung aus Acetanilid, Natriumbikarbonat, Koffeïn, Natriumsulfat, Natriumchlorid.

Phenolid. Acetanilid, Natriumbikarbonat ää.

Pyratine. Acetanilid 60, Koffeïn 7, Natriumbikarbonat 20, Calciumkarbonat 13 (WELTER).

Rp. Acetanilidi 2,0—5,0
Sacchari 3,0
fiat pulvis, divide in partes X.
Drei bis viermal täglich ein Pulver.

Rp. Acetanilidi 2,0
Sacchari albi
Gummi arabici ää 1,0
fiant cum Aqua pilulae 20.
2—4 Mal täglich 3—4 Pillen.

Tinctura dentifricia cum Acetanilido.
Rp. Acetanilidi 5,
Glycerini 20,
Spiritus 75,
Tinct. Coccionellae 5,
Olei Menthae pip.
„ Geranii ää gtt. V
1 Theelöffel voll in ½ Glas Wasser als antiseptisches Mundwasser.

Acetanilidi Derivata.

Von den näheren Derivaten des Acetanilids kommen pharmaceutisch folgende in Betracht:

Ammonol (amerik. Ursprungs) soll angeblich Ammoniumphenylacetamid (Formel?) sein. Zweifelhaftes Präparat: Analgeticum und Antipyreticum.

† Antisepsin. Asepsin. p. Bromacetanilid. $C_6H_4Br(1)NH.CH_3CO(4)$. Man löst 135 Th. Acetanilid in Eisessig, trägt 160 Th. Brom ein und krystallisirt den entstehenden weissen Niederschlag aus heissem Alkohol um.

Farblose, monokline Prismen, Schm. P. 165—166°, in Wasser fast unlöslich, in Alkohol mässig löslich. Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt. Aeusserlich als Antisepticum auf nicht blutende Wunden. Innerlich 0,02—0,05—0,1 g als Antipyreticum und Antineuralgicum. (Vorsicht wegen Kollaps.)!

[*Antisepsin*—VIQUERAT ist eine Art Lymphe, welche in der Weise erhalten wird, dass man 1—2 ccm einer 0,5procentigen Lösung von Jodtrichlorid in Abscesse spritzt und das sich ausscheidende Serum als Heilmittel benutzt. Nicht mit dem Vorigen zu verwechseln.]

Jodantifebrin. Para-Jodacetanilid. $C_6H_4J(1)NHCH_3CO(4)$. Darstellung: a) Durch Einwirkung von Chlorjod auf eine eisessigsaure Lösung von Acetanilid; b) durch Erhitzen von p-Jodanilin mit Eisessig: $C_6H_4JNH_2 + CH_3CO_2H = H_2O + C_6H_4J.NH.CH_3CO$. Aus Wasser krystallisirt farblose, rhombische Tafeln, geruchlos, geschmacklos. Wenig löslich in kaltem, ziemlich löslich in siedendem Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol und in Eisessig (Schm. P. 181,5°). Scheint den Organismus unverändert zu verlassen.

† Diacetanilid. $C_6H_5N(CH_3CO)_2$. Durch Erhitzen von Monoacetanilid mit Eisessig auf 200—250° C. zu erhalten. Das Reaktionsprodukt wird mit heissem Petroläther ausgezogen, welcher das Monoacetanilid ungelöst lässt. Aus der heissen Petroläther-Lösung scheidet sich Diacetanilid in Blättchen aus. Schm. P. 111° C. Wirkt wie Monoacetanilid, aber stärker. Aufbewahrung: Vorsichtig.

† Formanilid. *Formanilidum*, Phenylformamid $C_6H_5NH(HCO)$. Darstellung: a) Durch rasches Destilliren von 93 Th. Anilin mit 126 Th. krystallisirter oder 90 Th. entwässerter Oxalsäure: $C_2O_4H_2 + C_6H_5NH_2 = H_2O + CO_2 + C_6H_5NH(HCO)$. b) Durch Erhitzen von Ameisensäure-Ester mit Anilin: $HCOOC_2H_5 + C_6H_5NH_2 = C_2H_5OH + C_6H_5NH(HCO)$.

Farblose, lange prismatische Krystalle, Schm. P. 46°. In Wasser ziemlich, in Alkohol leicht löslich. Löslich auch in Glycerin und in Oelen. Zerfällt mit verdünnten Säuren in Anilin und Ameisensäure. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Aeusserlich: Blutstillend, auf Schleimhäuten anästhesirend. Zu Einblasungen in den Kehlkopf mit gleichen Theilen Amylum oder Lycopodium. Zu Pinselungen auf Schleimhäuten die 10—20proc. Lösung, zu Einspritzungen in die Urethra und Blase die

2—3proc. Lösung. Innerlich: 0,15—0,25 g dreimal täglich als Antipyreticum und Analgeticum, bei Rheumatismus, Malaria, Typhus. Vorsicht wegen Cyanose!

† Benzanilid. Benzoylanilid. Benzoylanilin. $C_6H_5NH(C_6H_5CO)$. Durch Einwirkung von Benzoylchlorid oder Benzoesäureanhydrid auf Anilin in gleicher Weise wie Acetanilid. $C_6H_5NH_2 + C_6H_5COCl = HCl + C_6H_5NH(C_6H_5CO)$.

Farblose, perlmutterglänzende Blättchen, in Wasser fast unlöslich, löslich in 58 Th. kaltem oder 7 Th. siedendem Alkohol. Schm. P. 163°. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Als Antipyreticum in der Kinderpraxis. Kinder von 1—3 Jahren = 0,1—0,2 g, von 4—8 Jahren 0,2—0,4 g, von 8 Jahren ab 0,4—0,6 g, Erwachsene 1—3 g.

† Salicylanilid. $C_6H_5NH(C_6H_4OH.CO) = 213$. Durch Erwärmen einer Mischung von 50 Th. Salicylsäure und 34 Th. Anilin mit 20 Th. Phosphortrichlorid darzustellen. Man wäscht das Reaktionsprodukt mit Wasser, löst es in verdünnter, kalter Natronlauge und fällt es aus dieser Lösung durch Salzsäure, worauf man den Niederschlag aus verdünntem Alkohol umkrystallisirt. Farblose Prismen oder Blättchen, Schm. P. 134—135°. Leicht löslich in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, schwer löslich in Schwefelkohlenstoff und heissem Wasser. Die alkoholische Lösung wird durch Ferrichlorid violett gefärbt. Wenig wirksam. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Salifebrin-Radlauer. Fälschlich „Salicylanilid" genannt. Angeblich ein Kondensationsprodukt aus Acetanilid und Salicylsäure, ist in der That aber eine mechanische (event. durch Schmelzen bereitete) Mischung von Acetanilid und Salicylsäure.

† Gallussäureanilid. Gallanilid. *Gallanolum* (Gallinol). $C_6H_5NH.CO.C_6H_2(OH)_3 + 2H_2O$. Man erhitzt Gallussäure oder Tannin mit einem Ueberschuss von Anilin 1 Stunde lang auf 150°, entfernt durch Ausziehen mit salzsäurehaltigem Wasser das überschüssige Anilin und krystallisirt den Rückstand wiederholt aus siedendem Wasser um.

Farblose, bei 100° wasserfrei werdende Krystalle. Wenig löslich in kaltem, leicht löslich in siedendem Wasser, in Alkohol und in Aether. Durch Alkalien wird es unter Braunfärbung gelöst. Die wässerige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid blau. Die wasserfreie Verbindung schmilzt bei 205°. Aufbewahrung: Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Wirkt reducirend und antiseptisch. An Stelle des Pyrogallols bei Hautkrankheiten (Ekzem, Psoriasis) in Substanz, in Mischungen mit Talcum, in Salben 1:30 bis 1:4. Angeblich ungiftig, nicht reizend.

† Methylacetanilid. Exalgine (Gall.). $C_6H_5N(CH_3)(CH_3CO)$. Man lässt zu 215 Th. Monomethylanilin (unter Rückflusskühlung) allmählich und unter Umschwenken 80 Th. Acetylchlorid zutropfen. Unter freiwilliger Erhitzung vollzieht sich die Reaktion $2C_6H_5NHCH_3 + CH_3COCl = C_6H_5N(CH_3)CH_3CO + C_6H_5NHCH_3.HCl$. Man trägt den noch warmen Kolbeninhalt in siedendes Wasser ein und sammelt die nach dem Erkalten sich ausscheidenden Krystallnadeln, welche aus siedendem Wasser oder verdünntem Alkohol umkrystallisirt werden.

Da nur die Hälfte des Monomethylanilins umgewandelt wird, der Rest als salzsaures Salz in der Mutterlauge gelöst ist, so dampft man diese nach Zusatz von wenig Salzsäure etwas ein und gewinnt das Monomethylanilin wieder durch Destillation der mit Natronlauge stark alkalisch gemachten Flüssigkeit im Wasserdampfstrome.

Farblose, lange prismatische Krystallnadeln, in 60 Th. kaltem, oder in 2 Th. siedendem Wasser, sehr leicht in Alkohol löslich. Schm. P. 102°, Siedep. gegen 245°. Schmilzt unter siedendem Wasser. Durch Erhitzen mit Natronlauge oder konc. Salzsäure wird es in Essigsäure und Monomethylanilin gespalten. Die im letzteren Falle erhaltene salzsaure Lösung darf, nach dem Uebersättigen mit Ammoniak, auf Zusatz von Chlorkalklösung nicht violett gefärbt werden (Anilin). Gall. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Anwendung. Als Antineuralgicum in Gaben von 0,2—0,4—0,8 g bis zu 1,5 g täglich.

Jatrol angeblich Oxyjodomethylanilid. Als Jodoformersatz (Trockenantisepticum, geruchloses, farbloses Pulver) empfohlen. Formel? Zweifelhaftes Präparat.

Acetonum.

I. Acetonum. (Ergänzb.) **Dimethylketon. Aceton. Propanon. Spiritus pyroaceticus. Mesitalkohol.** $CH_3:CO:CH_3 = 58$. Spurenweise im normalen Harn und im Blut enthalten, bei hohem Fieber und bei Diabetes in grösserer Menge im Harn auftretend. Entsteht bei der trockenen Destillation des Holzes, beim Erhitzen von Zucker oder Gummi mit Kalk.

Bereitung. Baryumacetat wird der trockenen Destillation unterworfen. Das Destillat wird mit Natriumkarbonat entsäuert und über geschmolzenem Calciumchlorid

rektificirt. — Ganz reine Präparate werden auf dem Umwege über das Aceton-Natriumbisulfit dargestellt. Man lässt das Aceton mit Natriumbisulfit krystallisiren, destillirt die Bisulfit-Verbindung mit Säuren oder Alkalien und rektificirt das Destillat über Calciumchlorid. — Die Handelswaare wird bei der trockenen Destillation des Holzes gewonnen (s. Alcohol methylicus).

Eigenschaften. Klare, farblose, leicht bewegliche, neutrale Flüssigkeit, leicht entzündlich und mit leuchtender Flamme verbrennend, ätherisch und pfefferminzartig riechend und schmeckend. Mit Wasser, Alkohol und Aether in jedem Verhältniss mischbar. Spec. Gew. 0,808 bei 15° C. Siedep. 56° C. Ausgezeichnetes Lösungsmittel für Fette, Harze, Kautschuk, Kampfer, Celluloid etc. Das *Acetonum purum* der Preislisten enthält stets etwas Methylalkohol. Es siedet bei 56—58° C. Das spec. Gew. ist 0,80—0,81 (Ergänzb.), doch genügt dieses Präparat für alle pharmaceutische Zwecke. Völlig rein ist nur das aus der Bisulfitverbindung dargestellte Aceton.

Reaktionen. 1) Beim Versetzen mit Kalilauge und Jod entsteht Jodoform. Ist auf Gegenwart von Alkohol Rücksicht zu nehmen, so fügt man eine Lösung von Jod in Ammoniumjodid und an Stelle von Kalilauge Ammoniak hinzu (Gunning). 2) Fügt man zu einer Acetonlösung einige Tropfen frischbereiteter Natriumnitroprussidlösung und etwas Kalilauge, so tritt rothbraune Färbung auf. Nach dem Ansäuern mit Essigsäure geht sie in Purpur- oder Violettfärbung (Legal) über.

Prüfung. 1) In Betracht kommen: Reaktion, spec. Gew. und Siedepunkt. 2) Trockenes Kaliumkarbonat oder Calciumchlorid, in das Aceton gebracht, darf nicht zerfliessen (Wasser). 3) Mit Wasser sei es klar mischbar (Trübung = Empyreuma, auch Kohlenwasserstoffe). 4) Schüttelt man 10 ccm Aceton mit 10 ccm Liquor Kalii acetici, so darf die wässerige Schicht nicht mehr als 11 ccm betragen, Wasser, Methylalkohol, Aethylalkohol). Ueber die Bestimmung s. unter *Alcohol methylicus.*

Anwendung. Früher innerlich gegen Tuberkulose, Gicht, Rheumatismus, auch als Wurmmittel. Einzelgabe 0,3—0,6; Tagesgabe 3,0 g. Aeusserlich zu reizenden Einreibungen. Löst Schiessbaumwolle zu Aceton-Kollodium auf. Technisch zu Lacken, zur Darstellung von Jodoform und Sulfonal.

II. Hypnonum. Acetophenon. Phenyl-Methylaceton. Phenyl-Methylketon. $C_6H_5:CO:CH_3$. Durch trockene Destillation gleicher Molekulargewichte Calciumbenzoat und Calciumacetat oder durch Kochen von Benzol mit Acetylchlorid und Aluminiumchlorid. Die zwischen 190—205° siedenden Antheile werden rektificirt, die bei 195—200° übergehende Fraktion wird abgekühlt. Die durch Absaugen gereinigten Krystalle sind erstarrtes Acetophenon.

Farblose oder gelbliche, ölartige Flüssigkeit nach Bittermandelöl und Jasmin riechend. Siedep. 210°. Erstarrt bei + 4° zu Krystallblättern, die bei 20° schmelzen. Spec. Gew. = 1,035. Fast unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und fetten Oelen, auch in 60 Th. Glycerin.

Zu 0,05—0,15 g pro dosi in fettem Oel gelöst als Schlafmittel, meist in Kapseln.

III. Salacetolum. Acetolsalicylsäure-Ester. $C_6H_4(OH)CO_2CH_2COCH_3$. Vom Aceton leitet sich ein „Acetol" genannter Alkohol CH_3COCH_2OH ab, dessen Salicylsäure-Ester das Salacetol ist. Nicht zu verwechseln mit „Salactol"; s. Hydrogenium peroxydatum.

Darstellung. Monochloraceton wird mit Natriumsalicylat erhitzt.

$$C_6H_4(OH)CO_2\boxed{Na + Cl}CH_2COCH_3 = NaCl + C_6H_4(OH)CO_2CH_2COCH_3.$$

Eigenschaften. Farblose, schwach bitterschmeckende Nadeln oder Schuppen, löslich in 2200 Th. Wasser oder 15 Th. Alkohol, 25 Th. Ricinusöl, 30 Th. Mandelöl. Schmelzp. 71°. Wird es mit Wasser geschüttelt, so giebt das Filtrat mit Eisenchlorid die Reaktion der Salicylsäure (Violettfärbung). Durch 1procentige Natronlauge wird es beim Schütteln (unter Verseifung) gelöst. Beim Ansäuern dieser Lösung fällt Salicylsäure aus.

Anwendung. In Tagesgaben von 2—4 g an Stelle des Natriumsalicylats bei Gelenkrheumatismus; in Ricinusöl gelöst bei Sommerdiarrhöen.

Acidum aceticum.

Essigsäure wird in der Pharmacie in folgenden Formen angewendet: I. Als konc. Essigsäure, II. verdünnte Essigsäure, III. Essig, IV. Holzessig, V. Weinsteingeist.

I. Konc. Essigsäure. **Acidum aceticum** (Helv., Germ.). **Acidum aceticum concentratum** (Austr.). **Acidum aceticum glaciale** (Brit., U-St.). **Acide acétique crystallisable** (Gall.). **Acetum glaciale. Essigsäure. Essigsäurehydrat. Eisessig** $CH_3CO_2H = 60$. Die 100procentige Säure ist eine klare, farblose, stechend sauer riechende und ätzend sauer schmeckende Flüssigkeit, unter 16° C. zu farblosen rhombischen Tafeln erstarrend, welche bei 16,7° wieder schmelzen. Siedep. 118°. Die Dämpfe sind leicht entzündlich und brennen mit bläulicher Flamme. Spec. Gewicht 1.0553 bei 15° C. Mit Wasser, Alkohol, Aether, Glycerin in jedem Verhältniss mischbar. Beim Verdünnen der Säure mit Wasser steigt das spec. Gewicht zunächst in Folge Bildung von Hydraten, dann fällt es wieder. Das spec. Gewicht von 1,066 entspricht z. B. einer Säure von 95, aber auch einer solchen von 56 Proc. Daher giebt das spec. Gewicht keinen sicheren Anhalt über den Säuregehalt. Die Essigsäure der Pharmakopöen und des Handels enthält 96—99 Proc. $C_2H_4O_2$ und 4—1 Proc. Wasser.

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helvet.	U-St.
Spec. Gew.	1,060	1,058	1,063	1,064>	1,064>	1,058>
Essigsäuregehalt %	>96	ca. 99	99	96	96	99
Siedepunkt	116—117°	—	120°	ca. 117°	ca. 117°	117—118°

Gutes Lösungsmittel für Harze, äther. Oele, Horn u. dgl., besonders in der Wärme.

Darstellung. Fabrikmässig durch Destillation von 100 Th. völlig (!) entwässertem Natriumacetat mit 80 Th. englischer und 30 Th. rauchender Schwefelsäure. Das Destillat wird zur Oxydation der schwefligen Säure und Zerstörung der organischen Substanz sowie Bindung etwaiger Chlorwasserstoffsäure mit 1 Th. gepulvertem Kaliumdichromat, 4 Th. entwässertem Natriumacetat 48 Stunden macerirt, dann decanthirt und rektificirt. Die zuerst übergehenden wasserhaltigen Portionen (5 Th.) werden gesondert aufgefangen. Ausbeute etwa 70 Th. $CH_3CO_2Na + H_2SO_4 = NaHSO_4 + CH_3CO_2H$.

Aufbewahrung. Nur die **Austr.** schreibt die Aufbewahrung unter den Separanden vor.

Abgabe. Da Eisessig nur zu wenigen technischen Zwecken (Photographie, Chemie) verwendet wird, so überzeuge man sich, dass der Käufer auch wirklich „Eisessig" haben will. Wenn im Handverkauf schlechthin „Essigsäure" als Arzneimittel verlangt wird, so gebe man *Acidum aceticum dilutum*.

Prüfung. 1) Völlige Flüchtigkeit beim Erhitzen von 3—5 ccm der Säure im Platinschälchen. Man beachte hierbei, dass die Dämpfe entzündlich sind und die Schleimhäute stark reizen. 2) Die mit dem 10fachen Volumen Wasser verdünnte Säure werde weder durch Silbernitrat (Chlor) noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) getrübt. 3) Mit Kaliumpermanganat bis zur deutlichen Rothfärbung versetzt, entfärbe sie dieses innerhalb 5 Minuten nicht (Empyreuma und Aldehyde z. B. Furfurol). 4) Sie sei indifferent gegen Schwefelwasserstoff (Metalle, besonders Blei, Kupfer, Zink). 5) Mit Baryumchlorid entstehe weder direkt (Schwefelsäure) noch nach Zusatz von Chlorwasser (schweflige Säure) ein Niederschlag. 6) Die mit gleichem Vol. konc. Schwefelsäure gemischte Essigsäure entfärbe Indigolösung nicht (Salpetersäure). **Gehaltsbestimmung** durch Titriren gewogener Mengen von Säure mit Normalnatronlauge oder Kalilauge und Phenolphtaleïn. 1 ccm $\frac{NaOH}{n} = 0{,}06$ g Essigsäure CH_3CO_2H.

Reaktionen. 1) Beim Erwärmen von Essigsäure mit Alkohol und konc. Schwefelsäure tritt der Geruch des Essigäthers auf. 2) Beim starken Glühen der innigen Mischung eines essigsauren Alkalisalzes (Na) mit gepulverter arseniger Säure tritt der widerliche Kakodylgeruch auf.

Anwendung. Wirkt im konc. Zustande auf Schleimhaut und Haut ätzend, in verdünntem reizend. **Innerlich** wird die concentrirte Säure kaum angewendet, die innere

Anwendung der Essigsäure erfolgt lediglich in Form von *Acetum* oder *Acidum aceticum dilutum*. Aeusserlich selten als Aetzmittel bei Warzen und Hühneraugen, gegen Wunden, die mit Leichengift inficirt sind. Bisweilen als blasenziehendes Mittel und als Riechmittel. Technisch: In der Photographie und Chemie.

Vésicatoire de Beauvoisin: Fliesspapier, Leinen oder Charpie wird, mit Eisessig getränkt, auf die Haut gelegt. Ein starkes Hautreizmittel.

Flacons de poche, Flacons de sel anglais (franz. Specialität) sind Riechfläschchen mit kleinen Kaliumsulfatkrystallen gefüllt und mit Vinaigre anglais (Acetum britannicum), s. S. 10, aromatisirt.

II. Verdünnte Essigsäure. Fabrikmässig dargestellt durch Destillation von krystallisirtem Natriumacetat mit Engl. Schwefelsäure, auch durch Verdünnung des Vorlaufes von der Destillation des Eisessigs. In den einzelnen Pharmakopöen von verschiedener Stärke.

Acidum aceticum dilutum (Austr., Germ. III., Helv.). **Acidum aceticum** (Brit., U-St.). **Acide acétique du commerce à 1,060** (Gall.). *Acetum concentratum. Acide pyroligneux purifié.*

	Austr.	Brit.	Gall.	Helv.	Germ.	U-St.
Gehalt an $C_2H_4O_2$	20,4	33	48	30	30	36
Specifisches Gewicht	1,029	1,044	1,060	1,041	1,041	1,048

Man beachte, dass Brit. und U-St. unter „Acidum aceticum" eine verdünnte Essigsäure verstehen.

Die verdünnte Essigsäure verhält sich in allen Punkten wie eine wässerige Lösung der konc. Essigsäure. Sie ist also in der nämlichen Weise zu prüfen wie die conc. Essigsäure. Auch die Bestimmung des Essigsäure-Gehaltes erfolgt durch Titriren gewogener Mengen mit Normalnatronlauge und Phenolphtaleïn.

Volumgewicht der Essigsäure
bei + 15° (Oudemans).

Vol.-Gew.	Proc.	Vol.-Gew.	Proc.	Vol.-Gew.	Proc.	Vol.-Gew.	Proc.	Vol.-Gew.	Proc.
0·9992	0	1·0298	21	1·0543	42	1·0702	63	1·0741	84
1·0007	1	1·0311	22	1·0552	43	1·0707	64	1·0739	85
1·0022	2	1·0324	23	1·0562	44	1·0712	65	1·0736	86
1·0037	3	1·0337	24	1·0571	45	1·0717	66	1·0731	87
1·0052	4	1·0350	25	1·0580	46	1·0721	67	1·0726	88
1·0067	5	1·0363	26	1·0589	47	1·0725	68	1·0720	89
1·0083	6	1·0375	27	1·0598	48	1·0729	69	1·0713	90
1·0098	7	1·0388	28	1·0607	49	1·0733	70	1·0705	91
1·0113	8	1·0400	29	1·0615	50	1·0737	71	1·0696	92
1·0127	9	1·0412	30	1·0623	51	1·0740	72	1·0686	93
1·0142	10	1·0424	31	1·0631	52	1·0742	73	1·0674	94
1·0157	11	1·0436	32	1·0638	53	1·0744	74	1·0660	95
1·0171	12	1·0447	33	1·0646	54	1·0746	75	1·0644	96
1·0185	13	1·0459	34	1·0653	55	1·0747	76	1·0625	97
1·0200	14	1·0470	35	1·0660	56	1·0748	77	1·0604	98
1·0214	15	1·0481	36	1·0666	57	1·0748	78	1·0580	99
1·0228	16	1·0492	37	1·0673	58	1·0748	79	1·0553	100
1·0242	17	1·0502	38	1·0679	59	1·0748	80		
1·0256	18	1·0513	39	1·0684	60	1·0747	81		
1·0270	19	1·0523	40	1·0691	61	1·0746	82		
1.0284	20	1·0533	41	1·0697	62	1·0744	83		

Anmerkung. Die Volum-Gewichte über 1·0553 entsprechen zwei Lösungen von sehr verschiedenem Gehalt. Um zu wissen, ob man eine Säure vor sich hat, deren Gehalt an $C_2H_4O_2$ das Dichtigkeitsmaximum (78 Proc.) übertrifft, braucht man nur etwas Wasser zuzusetzen. Nimmt das Volum-Gewicht zu, so war die Säure stärker als 78procentig, im entgegengesetzten Falle war sie schwächer.

Anwendung. In kleinen Gaben innerlich zu 0,5—1,0 g stark verdünnt, regt sie Appetit und Verdauung an, in grösseren Gaben und häufiger genommen, erzeugt sie Verdauungsstörungen, Abmagerung, Blutarmuth. Aeusserlich: Zu reizenden Einreibungen, Waschungen, als Riechmittel. Technisch und pharmaceutisch vielfach verwendet. Ist im Handverkauf abzugeben, wenn zu Arzneizwecken „Essigsäure“ verlangt wird.

Vinaigre de toilette (MALLARD).

Tincturae Benzoës	
„ Balsami tolutani āā	2,0
Aquae Coloniensis moschatae	80,0
Mixturae oleoso-balsamicae	20,0
Acidi acetici diluti (30%)	30,0
Radicis Ratanhiae	0,25

Kosmetischer Zusatz zum Waschwasser.

Pasta contra comedones (UNNA).

Acidi acetici diluti (30%)	2,0
Glycerini	3,0
Boli albi	4,0

Fiat pasta. Gegen „Mitesser“. Abends aufzulegen.

Vinaigre phéniqué (Gall.).

Acidi carbolici	10,0
Acidi acetici diluti (48%)	200,0
Aquae destillatae	790,0

Acidum aceticum carbolisatum (Diet. M.).

Acidi carbolici	10,0
Acidi acetici diluti (30%)	85,0
Olei Eucalypti	5,0

Zum Räuchern in Krankenzimmern.

Acidum aceticum camphoratum.

Camphorae	1,0
Spiritus	2,0
Acidi acetici diluti (30%)	7,0

Vinaigre radical, Esprit de Venus (Acetum radicale) der früheren Ph. Gall. war ein Destillat aus Kupferacetat. Es war im wesentlichen Eisessig mit einem kleinen Gehalt an Aceton, welches den Geruch modificirte.

Vinaigre anglais. Acetum britannicum (Gall.).

Acidi acetic. glac.	100,0
Camphorae	10,0
Olei Cinnam. Ceyl.	
„ Caryophyllor. āā	0,2
„ Lavandulae	0,1

Zur Füllung der *Flacons de poche*.

Vinaigre de Bully.

Tincturae Benzoës	1,0
Acidi acetici	5,0
Aquae Coloniensis	100,0

Acid. acetic. aromaticum (Ph. Germ. I.).

Acidi acetici glac.	100,0
Olei Cinnam. Cassiae	4,0
„ Thymi	
„ Bergamottae āā	12,0
„ Caryophyllor.	36,0
„ Citri	
„ Lavandulae āā	24,0

Zur Füllung von Riechfläschchen (Stücke von Kaliumsulfat), zu reizenden Einreibungen.

Acetine. Hühneraugenmittel. Verdünnte Essigsäure (30—50 Proc.) mit Fuchsin roth oder (HOCHSTÄTTERS Acetine) mit Indigocarmin blau gefärbt.

Acetidux (Dr. OELFERS) gegen Hühneraugen, Warzen etc. Nach SCHAEDLER: Lösung von 5 g Chromsäure in 15 g Wasser, nach Anderen gefärbte verdünnte Essigsäure.

Essigessenzen, zur Herstellung von Speise-Essig im Haushalt durch Verdünnen mit Wasser bestehen aus etwa 80procentiger Essigsäure. Diese Essenzen kommen auch gewürzt, z. B. zur Herstellung von Esdragon-Essig, Kräuter-Essig etc. vor.

III. Essig. Acetum. Vinaigre. Vinegar. Nach den einzelnen Pharmakopöen entweder durch Verdünnen von Essigsäure oder durch Gährung darzustellen.

A) **Reiner, gemischter Essig.** *Acetum purum, Acetum destillatum.* Helv.: **Acetum purum** mit 5% Essigsäure. U-St.: **Acidum aceticum dilutum** mit 6%, Brit. desgl. mit 4,27% Essigsäure. Alle farblos, auf Reinheit wie die konc. Essigsäure zu prüfen.

B) **Schnellessig, Branntweinessig. Essig.** Austr. und Germ. III: **Acetum** mit 6% Essigsäure. Spec. Gew. etwa 1,008. Als officinell sind die fast farblosen, durch das sog. Schnellessigverfahren aus verdünntem Weingeiste erzeugten Sorten aufzufassen. Der von den Fabriken gelieferte Essigsprit enthält etwa 10% Essigsäure. Er ist also mit der nöthigen Menge Wasser zu verdünnen. Nicht zu grosse Vorräthe bereiten!

Prüfung. Verdampfungsrückstand etwa 1 Proc. Derselbe rieche nicht nach Gewürzen und schmecke nicht scharf (Gewürze, Pfeffer). Die Asche reagire alkalisch. Freie Salzsäure: Man destillirt den Essig ab und fällt das Destillat mit Silbernitrat. Spuren von Chlor sind zulässig, weil Magnesiumchlorid enthaltendes Wasser beim Destilliren Salzsäure abgiebt. Freie Schwefelsäure: Verdampfen von 5 ccm Essig im Wasserbade mit einigen Körnchen Zucker, wobei Verkohlung nicht erfolgen darf. Metalle: Durch Ein-

leiten von Schwefelwasserstoff. Arsen: 5 ccm Essig, 2 ccm verdünnte Schwefelsäure und 1 Stück reines Zink. Das entwickelte Gas darf Silbernitratlösung (1 + 1) nicht gelb färben. — Der Essig darf keine Essigälchen enthalten.

Gehaltsbestimmung. 10 g Essig bedürfen zur Neutralisation bei Anwendung von Phenolphthaleïn als Indikator nach Austr., Germ., U-St. = 10 ccm Normal-Kalilauge. Helvet. = 8,33 ccm. Brit. = 7,1 ccm Normal-Kalilauge.

Getreide-Essig. Durch Essigsäure-Gährung aus einer Mischung von gemalztem und ungemalztem Getreide zu erhalten, war früher von Brit. als **Acetum** (Vinegar) aufgenommen. Bräunliche Flüssigkeit, spec. Gew. 1,017—1,019. Essigsäuregehalt = 5,41 Proc.

Weinessig. *Acetum Vini.* Durch Essigsäure-Gährung von Wein oder Most erhalten. Gall.: *Vinaigre blanc* mit 7—8 Proc. Essigsäure. In Norddeutschland wird der gewöhnliche Schnellessig häufig fälschlich als „Weinessig" bezeichnet.

Weinessig hat das spec. Gew. 1,0116—1,0147, angenehm weinigen Geruch und Geschmack, enthält nur Spuren von Alkohol und Glycerin, 0,35—1,5 Proc. weinig riechendes Extrakt, 0,15—0,25 Proc. Asche, in welcher Phosphorsäure enthalten ist. Der Gehalt an Essigsäure ist 6—8 Proc. Wesentlich ist das Vorhandensein von Weinstein, zu dessen Nachweis 1 Liter abzudampfen ist, s. unter Vinum. Weinessig soll unter Benutzung von mindestens 20 Proc. Wein hergestellt werden. Er soll mindestens 0,4 Proc. Extrakt und 0,003 Proc. Phosphorsäure enthalten.

Anwendung. Innerlich in Verdünnung zu kühlenden Getränken (Oxycrata), Limonaden, Saturationen. Als Antidot bei Vergiftungen mit kaustischen Alkalien, Aetzkalk. Aeusserlich wirkt er adstringirend und (durch Koagulation) blutstillend. Verdünnt mit 5 Th. Wasser zu Waschungen, Umschlägen, mit 3—6 Th. zu Klystieren mit 3—8 Th. zu Mund- und Gurgelwässern. Desinficirende Räucherungen nicht als zweckmässig zu bezeichnen.

Essigsprit des Handels enthält 8—10 Proc. Essigsäure, hält sich deshalb frei von Essig-Aalen. Aufbewahrung in Lagerfässern in trockenem kühlen Keller! Zu Küchenzwecken giebt man zweckmässig 6procentigen Essig ab, welcher event. schwach aromatisirt werden kann.

Essig-Aroma.

Weinbeeröl	3,0
Essigäther	50,0
Birnenäther	50,0
Spiritus (90%)	397,0

Acetum Dracunculi.
Esdragon-Essig (Diet. M.).

Herbae Dracunculi recentis	100,0
Aceti	1000,0
Acidi salicylici	1,0

8 Tage maceriren, pressen. Colatur auf fast 100° erhitzen, in geschlossener Flasche mehrere Tage absetzen lassen, filtriren und auf Flaschen abfüllen.

Kräuter-Essig.

Herbae Dracunculi recentis	200,0
Fructuum Anethi recentium	200,0
Herbae Achilleae moschatae	25,0
Foliorum Lauri	25,0

Mit *Spiritus dilutus* durchfeuchtet, 24 Stunden stehen lassen, sodann mit 50 Liter Essigsprit maceriren.

Sirop de Vinaigre (Gall.).

Aceti Vini (7—8%)	100,0
Sacchari	175,0

Durch mässiges Erwärmen im geschlossenen Gefässe einen Sirup zu bereiten. Es ist hier in der That Weinessig anzuwenden.

Acetogen. Nährsalz-Mischung für die Fabrikation des Essigs nach Pasteur. Calcii phosphorici 15,0, Natrii phosphorici 45,0, Ammonii phosphorici 40,0.

Sterilisator. Ein aromatischer Essig mit freier Salzsäure, Weinsäure und Citronensäure.

IV. Holzessig. Acetum (*Acidum*) pyrolignosum. Acetum lignicum. Acide pyroligneux. Vinaigre de bois. Pyroligneous acid. Vinegar from wood.

A) **Roher Holzessig.** *Acetum pyrolignosum* (Helv.). *Acetum pyrolignosum crudum* (Germ. III.). Braune Flüssigkeit, 5—7% (Helv. 5%, Germ. III 6%) Essigsäure, etwas Methylalkohol und Aceton, sowie 6—10% Holztheer gelöst enthaltend, welcher sich im Verlauf der Aufbewahrung zum Theil absetzt.

B) *Acetum pyrolignosum rectificatum*, Gereinigter Holzessig (Germ. III). Man destillirt den rohen Holzessig so lange, als das Destillat noch schwach gelblich gefärbt ist (etwa 80%). Klare, gelbliche, später bräunliche Flüssigkeit von 5% Essigsäuregehalt.

Eine Mischung aus 1 ccm gereinigtem Holzessig, 9 ccm Wasser und 30 ccm verdünnter Schwefelsäure muss eine Lösung von 0,02 g Kaliumpermanganat in 20 ccm Wasser innerhalb 5 Minuten völlig entfärben. (Richtiger Gehalt an Theerstoffen.)

Anwendung. Beide Präparate werden wegen ihres Gehaltes an Essigsäure und an Theerbestandtheilen (Phenolen) äusserlich als adstringirendes und desinficirendes Mittel verwendet. Zu Waschungen und Umschlägen, als Mund- und Gurgelwasser, zu Einspritzungen in die Scheide 1—5,0 : 100,0 Wasser, zum Verbinden jauchiger Wunden 10—20,0 : 100,0 Wasser. Das ungereinigte Präparat ist das wirksamere, auch in der Veterinär-Praxis bei Klauenseuche, Maulfäule, Räude allein gebrauchte. Technisch der rohe Holzessig besonders zum Räuchern des Fleisches.

Innerlich nur der gereinigte Holzessig zu 0,5—1,0 g in starker Verdünnung bei Wangenbrand (Noma). Vorsicht wegen Intoxikationen.

Aufbewahrung des gereinigten Holzessigs: An kühlem Ort, in gut geschlossenen, möglichst gefüllten Gefässen vor Sonnenlicht geschützt. Nach langer Aufbewahrung wird er besonders bei Einwirkung von Licht und Luft dunkelbraun und ist dann zu verwerfen.

Acetum vulnerarium in usum veterinarium.

Aluminis pulverati	5,0
Aquae communis	100,0
Aceti pyrolignosi (crd.)	150,0
Spiritus diluti	20,0

Zum Verbande eiternder Wunden und zu Einspritzungen.

Linimentum Wilkinson.

Aceti pyrolignosi (crudi) 50,0
Ammonii carbonici q. s. ad neutralisationem.
D. ad vitrum nigrum.

Zum Bepinseln und Waschen syphilitischer Wucherungen.

V. Weinsteingeist. Liquor pyro-tartaricus. Spiritus Tartari *(empyreumaticus)*.

Darstellung. Eine eiserne Retorte wird zu $^2/_3$ mit grobgepulvertem, rohem Weinstein angefüllt und über freiem Feuer allmählich bis zum Glühen erhitzt. Das Destillat sammelt man in einer geräumigen, gut abgekühlten Vorlage (man gebe den reichlich auftretenden Gasen Gelegenheit zu entweichen) und befreie es durch wiederholte Filtration von dem nicht gelösten brenzlichen Oel.

Eigenschaften. Gelbbräunliche, klare Flüssigkeit von brenzlich-säuerlichem Geruch und Geschmack, welche beim Abdunsten in Wasser leicht lösliche Krystalle von Brenzweinsäure abscheidet. Spec. Gew. 0,995—1,005. Enthält viele Bestandtheile des Holzessigs, ausserdem noch Brenzweinsäure.

Anwendung. Früher als anregendes, schweiss- und harntreibendes Mittel viel benutzt, jetzt obsolet. Dosis 1—2—3 g in Verdünnung. Bestandtheil der in manchen Gegenden als schweisstreibendes Mittel beliebten *Mixtura pyro-tartarica.*

Mixtura pyro-tartarica. Mixtura simplex. Mixtura bezoardica. Mixtura de tribus s. diatrion. Simplextropfen in loco: Mixturae pyro-tartaricae camphoratae.

Spiritus Angelicae compositi	120,0
Liquoris pyro-tartarici	80,0
Acidi sulfurici concentrati	5,0

Alle 2—3 Stunden einen Theelöffel voll in heissem Fliederthee.

Erkennung und Bestimmung. Nicht zu stark verdünnte Essigsäure erkennt man am Geruche. Ist die Lösung sehr verdünnt, so neutralisirt man sie mit Natriumkarbonat, dampft zur Trockne und stellt mit dem Rückstand folgende Reaktion an: 1) Fügt man das Acetat zu einer Mischung aus 2 Th. konc. Schwefelsäure und 1 Th. Alkohol, so tritt beim Erwärmen Geruch nach Essigäther auf. 2) Versetzt man die klare Lösung eines neutralen Acetats mit Ferrichloridlösung, so entsteht eine blutrothe Lösung von Ferriacetat. Beim Aufkochen scheidet sich ein Niederschlag von basischem Ferriacetat ab. 3) Mischt man eine kleine Menge eines Acetates innig mit Arsenigsäure-Anhydrid und erhitzt die Mischung stark in einem Glührohre, so erfolgt die Bildung widerlich riechenden Kakadyloxydes (Alkarsin, Cadet'sche Flüssigkeit) $As_2O(CH_3)_4$.

Die Bestimmung der Essigsäure erfolgt, falls diese in freiem Zustande vorhanden ist und andere freie Säuren abwesend sind, durch Titration einer gewogenen Menge mit Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator. 1 ccm Normal-Kali-

lauge ist = 0,06 g Essigsäure $C_2H_4O_2$. (In der Praxis wendet man auch Normal-Ammoniak mit Lackmus an.)

Liegen essigsaure Salze zur Bestimmung vor, so destillirt man diese zunächst mit verdünnter Schwefelsäure oder mit Phosphorsäure am besten im Wasserdampfstrome so lange, bis das Destillat neutral übergeht und titrirt alsdann das Gesammtdestillat oder einen aliquoten Theil wie angegeben mit Normal-Kalilauge und Phenophthaleïn.

Otto's Acetometer. Ein in den Essigfabriken gebrauchter Apparat zur Feststellung der Stärke des Essigs besteht aus einem 36 cm langen und 2 cm weitem Glascylinder mit zwei verschiedenen Theilungen. Bis zur Marke *a* fasst der Cylinder = 1 ccm. Der Raum zwischen *a* und *b* ist = 10 ccm. In dem darüber befindlichen Theile entspricht der Raum zwischen zwei ganzen Zahlen = 2,08 ccm (diese 2,08 ccm entsprechen = 2,07 g (!) Ammoniakflüssigkeit von 1,369 % NH_3). — Zum Gebrauche wird der Cylinder bis zur Marke *a* mit Lackmustinktur gefüllt. Dann fügt man bis zur Marke *b* von dem zu untersuchenden Essig hinzu, mischt durch sanftes Schwenken und lässt alsdann von der ammoniakalischen Probeflüssigkeit unter sanftem Bewegen so lange zufliessen, bis eben deutliche Blaufärbung auftritt. Der Gehalt des Essigs an Essigsäure ($C_2H_4O_2$) kann alsdann direkt an der Graduirung abgelesen werden. Schneidet z. B. die blaue Flüssigkeit bei dem Theilstrich 6,5 ab, so enthält der Essig in 100 ccm = 6,5 g Essigsäure.

Die ammoniakalische Probeflüssigkeit zu diesem Acetometer wird gemischt aus

136 g Ammoniakflüssigkeit von 0,959 spec. Gew. bei 17,5° C. und 864 g Wasser oder
140 g „ „ 0,960 „ „ „ 860 g „

Fig. 2. Otto's Acetometer.

† Essigsäure-Anhydrid $(CH_3CO)_2.O$. *Acidum aceticum anhydricum.* Nicht zu verwechseln mit wasserfreier Essigsäure! s. S. 8. Wird u. a. durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid oder von Chlorkohlenoxyd (Phosgen) auf wasserfreies Natriumacetat dargestellt: $4CH_3CO_2Na + POCl_3 = 2[(CH_3CO)_2O] + NaPO_3 + 3NaCl$. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von sehr stechendem Geruch. (Vorsicht.) Spec. Gew. 1,080; Siedep. 137°. Geht beim Kochen mit Wasser in Essigsäure über. Als Reagens zum Nachweis des Cholesterins, in der organischen Chemie zum „Acetyliren". Arzneilich nicht verwendet. Aufbewahrung in Flaschen mit Glasstopfen. (Vorsichtig!)

† Acetylchlorid. Essigsäurechlorid. *Acetylum chloratum* CH_3COCl. Darstellung durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf wasserfreie Essigsäure: $CH_3CO_2H + PCl_5 = HCl + POCl_3 + CH_3COCl$. Farblose, an der Luft rauchende, stechend riechende Flüssigkeit. Siedepunkt 53° C. Giebt mit Wasser = Essigsäure + Chlorwasserstoff, mit Alkohol = Essigsäureäthyläther + Chlorwasserstoff. Anwendung in der organischen Synthese. Aufbewahrung in Flaschen mit Glasstopfen. (Vorsichtig!)

† Monochloressigsäure, *Acidum monochloro-aceticum. Acide monochloracétique. Monochloracetic acid.* CH_2ClCO_2H.

Darstellung. In wasserfreie Essigsäure, welche bis nahe zum Sieden erhitzt ist, wird — unter dem Einfluss des Sonnenlichtes oder bei Gegenwart von Jod — trockenes Chlor eingeleitet (10—20 Stunden), bis das Gewicht der Essigsäure um mehr als die Hälfte zugenommen hat: $CH_3CO_2H + Cl_2 = HCl + CH_2ClCO_2H$. Das Reaktionsprodukt wird erhitzt und wiederholt fraktionirt. Die bei 180—188° übergehenden Antheile erstarren beim Abkühlen zu Krystallen, welche aus siedendem Benzol umkrystallisirt werden können.

Eigenschaften. Farblose Nadeln oder rhombische Tafeln. In der Kälte geruchlos, in der Wärme erstickend riechend. Schm. P. 62—63° C. Siedep. 185—187° C. Hygroskopisch. In Wasser, Alkohol oder Aether leicht löslich. — Die 5 proc. mit Salpetersäure angesäuerte wässerige Lösung wird durch Silbernitratlösung nicht sofort getrübt. (Vorsichtig aufbewahren!)

Anwendung. In Substanz oder konc. Lösung als Aetzmittel bei Warzen, Hautverdickungen.

† Dichloressigsäure. *Acidum dichloraceticum.* $CHCl_2.CO_2H$. Durch weitergehende Chlorirung der Essigsäure (s. Monochloressigsäure) zu erhalten. $CH_3CO_2H + 2Cl_2 = 2HCl + CHCl_2.CO_2H$. Bei 0° C. noch flüssig, bei starker Abkühlung erstarrend. Farblose Flüssigkeit, spec. Gew. 1,52 bei 15° C. Siedepunkt 190°. (Vorsichtig aufzubewahren!) Nur selten als Aetzmittel gebraucht.

† Trichloressigsäure. *Acidum trichloraceticum* (Germ.). *Acide trichloracétique. Tri-*

chloracetic acid. CCl_3CO_2H. Am vortheilhaftesten durch Oxydation von Chloralhydrat mittels rother rauchender Salpetersäure darzustellen $CCl_3CHO + O = CCl_3CO_2H$.

Farblose, rhomboedrische Krystalle von schwachstechendem Geruche, an der Luft zerfliesslich, in Wasser, Alkohol und Aether löslich. Schmelzp. 55°, bei etwa 195° siedend. Die wässerige Lösung scheidet beim Erhitzen mit überschüssigem Natriumkarbonat Chloroform ab. Die wässerige, mit Salpetersäure angesäuerte Lösung werde durch Silbernitrat sogleich nur opalisirend getrübt. Aufbewahrung: In Gefässen mit Glasstopfen, vorsichtig.

Anwendung. Aeusserlich. In Substanz oder konc. Lösung als Aetzmittel zur Entfernung derber, widerstandsfähiger Wucherungen (Condylom, Papillom, Leichdornen), die 3proc. Lösung auf Tampons bei Nasenbluten. Wegen der Eigenschaft, Eiweiss zu fällen als Reagens auf Eiweiss, s. Urina.

† *Acidum trichloraceticum liquefactum.* 10 Th. Acidum trichloraceticum und 1 Th. Wasser geben ein flüssig bleibendes Liquidum. Receptur-Erleichterung.

† **Acetocaustin** wird eine 50procentige Auflösung der Trichloressigsäure genannt.

Thioessigsäure, *Acidum thioaceticum* CH_3COSH. Thiacetsäure. Aethanthiolsäure. Durch Einwirkung von Phosphorpentasulfid auf wasserfreie Essigsäure zu erhalten $5 CH_3COOH + P_2S_5 = P_2O_5 + 5 CH_3COSH$.

Schwach gelbliche Flüssigkeit, zugleich nach Essigsäure und nach Schwefelwasserstoff riechend. Siedepunkt 93°. Spec. Gew. bei 10° = 1,074. In 16 Th. Wasser, leicht in Alkohol löslich. Zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Essigsäure und Schwefelwasserstoff $CH_3COSH + H_2O = CH_3CO_2H + H_2S$.

Die 6procentige wässerige Lösung dient als Ersatz des Schwefelwasserstoffes in der Analyse (Schiff).

Ammonium thioaceticum $CH_3COS(NH_4)$. Thioessigsaures Ammonium. Man übersättigt 30 cm der reinen Säure mit Ammoniakflüssigkeit und füllt die Mischung auf 100 ccm auf. Diese Lösung dient als Ersatz des Schwefelwasserstoffes in der Analyse (Schiff). Auf 1—2 g Substanz in salzsaurer Flüssigkeit wendet man 2—3 ccm der 30procentigen Lösung an. Man bereite die Lösung des Ammoniumthioacetates nicht für zu lange Zeit hinaus, da sie sich unter Trübung zersetzt.

Amidoessigsäure. $CH_2(NH_2)CO_2H$. *Glycocollum.* Glycin. Leimsüss, Leimzucker. Aminoäthansäure. Tritt als Zersetzungsprodukt vieler thierischer Stoffe beim Behandeln derselben mit Mineralsäuren oder ätzenden Alkalien auf, entsteht in dieser Weise aus dem Knochenleim. Als Benzoylglykokoll (Hippursäure) kommt sie im Harn der Pflanzenfresser vor.

Darstellung. Man kocht 1 Th. Hippursäure 10—12 Stunden lang am Rückflusskühler mit 4 Th. konc. Salzsäure, wodurch die Hippursäure in Benzoësäure und salzsaures Glykokoll gespalten wird $CH_2NH_2(C_6H_5CO)CO_2H + H_2O + HCl = C_6H_5CO_2H + CH_2(NH_2)CO_2H . HCl$. Man koncentrirt die Lösung, scheidet die Benzoësäure mechanisch ab und dampft die Lösung zur Trockne. Den Rückstand nimmt man mit Wasser auf, kocht die Lösung mit einem Ueberschuss Bleiglätte und fällt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit hinterlässt beim Verdampfen das Glykokoll. — Synthetisch aus Monochloressigsäure und Ammoniak.

Grosse, farblose, süssschmeckende Prismen. In Wasser leicht löslich, in Alkohol und Aether unlöslich. Schmilzt bei 236° unter Bräunung. Die wässerige Lösung giebt mit Ferrichlorid blutrothe, mit Kupfersulfat tiefblaue Färbung. — Glykokoll vereinigt sich sowohl mit Säuren als auch mit Basen zu Salzen, z. B. $CH_2(NH_2)CO_2H . HCl$, ferner $(CH_2NH_2CO_2)_2Cu + H_2O$.

†† *Hydrargyrum glycocollicum*, Glykokoll-Quecksilber $(CH_2NH_2CO_2)_2Hg$. Man löst 2 g Glykokoll in 20 ccm Wasser, fügt 1 g gefälltes Quecksilberoxyd hinzu, schüttelt bis zur Auflösung und füllt mit Wasser bis zu 100 ccm auf. 1 ccm der Lösung ist = 0,01 g HgO. Zu subkutanen Injektionen. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

Acidum anisicum.

I. Anissäure. Acidum anisicum. $C_6H_4(OCH_3)CO_2H$. **Methylparaoxybenzoësäure. Oxybenzoëmethyläthersäure** (identisch mit der Dragonsäure von Laurent und der „Umbellsäure“ und Badiansäure von Persoz).

Darstellung. Man giesst 1 Th. Anisöl in eine auf 50° erwärmte Lösung von 5 Th. Kaliumdichromat, 20 Th. Wasser und 10 Th. konc. Schwefelsäure. Wenn die Reaktion nach einigen Minuten beendet ist, lässt man erkalten, filtrirt die Anissäure ab und

reinigt sie durch Auflösen in Ammoniak und Fällen mit Salzsäure. Schliesslich krystallisirt man sie aus siedendem Wasser um.

Eigenschaften. Farblose, in reinem Zustande geruchlose, monokline Nadeln oder Prismen. Schmelzp. 184° (corr.), Siedep. 275—280°. Löslich in 2500 Th. Wasser von 18°, leicht löslich in siedendem Wasser, auch in Alkohol und in Aether. Die wässerige Lösung reagirt sauer und giebt mit Ferrichlorid keine Violettfärbung. Sie entfärbt Kaliumpermanganat nicht. — 1 g Anissäure wird neutralisirt (Phenolphthaleïn als Indikator) durch 0,368 g Kalihydrat = 65,7 ccm $^1/_{10}$-Normal-Kalilauge. Mol.-Gew. = 152. Aufbewahrung unter den indifferenten Arzneimitteln, nicht lichtempfindlich.

Prüfung. Anissäure sei farblos und rieche nur schwach nach Anisöl. 0,5 g verbrennen ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Die wässerige Lösung reagire sauer, werde durch Eisenchlorid nicht violett gefärbt (Salicylsäure) und entfärbe nur mässige Mengen von Kaliumpermanganat. — Sie schmelze nicht unter 180°.

Anwendung. Sie wirkt antiseptisch, antithermisch und antirheumatisch wie Salicylsäure, aber ohne zu ätzen. Innerlich (meist als Na-Salz oder Phenylester) 0,3—1,0 g als Antipyreticum (beeinflusst die Herzthätigkeit nicht!). Aeusserlich in der Wundbehandlung in der nämlichen Weise und den gleichen Dosen wie Salicylsäure, also in Salben, spirituöser Lösung etc., 1:100 bis 1:10.

II. Natriumanisat. **Natrium anisicum.** $C_6H_4(OCH_3)CO_2Na + {}^1/_2H_2O$. **Anissaures Natrium.** Mol.-Gew. = 183.

Darstellung. Man stösst 10 Th. Anissäure und 5,5 Th. Natriumbikarbonat mit Wasser zu einer Pasta an und krystallisirt das Salz, dessen wässerige Lösung noch schwach sauer reagiren muss, aus 90proc. Alkohol unter Erwärmen um.

Eigenschaften. Farblose Blättchen mit $^1/_2$ Mol. Krystallwasser, oder ein farbloses kleinkrystallinisches Pulver, welches fast wasserfrei ist. Leicht löslich in Wasser. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer; sie giebt mit Ferrichlorid eigelben Niederschlag von Ferrianisat, durch Mineralsäuren wird Anissäure in Krystallen abgeschieden. Aus der wässerigen Lösung krystallisirt ein Salz $C_6H_4(OCH_3).CO_2Na + 5H_2O$ in derben Säulen. Aufbewahrung wie Anissäure.

Anwendung. An Stelle des Natriumsalicylates zu 0,3—1,0 g mehrmals täglich bei Ischias und Rheumatismus. Stört die Herzthätigkeit nicht.

III. Anissäure-Phenylester. $C_6H_4(OCH_3)CO_2C_6H_5$. **Phenylum anisatum.** Mol.-Gew. = 228. (Fälschlich auch *Acidum anisophenylicum*, s. MINDES.) Die dem Salol entsprechende Verbindung der Anissäure. Wird dargestellt durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf eine Mischung von Anissäure und Phenol, s. Salolum.

Farblose, bei 75—76° schmelzende Krystalle, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und in Chloroform. Durch Natronlauge wird es schon in der Kälte gelöst unter Spaltung in Anissäure und in Phenol. Aufbewahrung wie Anissäure.

Anwendung. Zu 0,5—1,0 g mehrmals bei Rheumatismus und Neuralgien wie das Salol.

Acidum benzoicum.

Von den Pharmakopöen schreiben Austr., Gall., Germ., Helv. die durch Sublimation von Benzoëharz gewonnene Benzoësäure vor. Gall. hat ausserdem noch die auf nassem Wege aus Harz bereitete aufgenommen. U-St. und Brit. lassen die aus Harz sublimirte und die aus Toluol gewonnene Benzoësäure zu.

I. Reine oder künstliche Benzoësäure. **Acidum benzoicum** (Brit., U-St.). **Acidum benzoicum artificiale (e Toluolo, seu crystallisatum)** $C_6H_5CO_2H$. Mol.-Gew = 122.

Darstellung. Toluol $C_6H_5 . CH_3$ wird durch Chloriren zunächst in Benzotrichlorid $C_6H_5CCl_3$ verwandelt und dieses durch Erhitzen mit Wasser auf 150° in Benzoësäure übergeführt: $C_6H_5CCl_3 + 2 H_2O = 3 HCl + C_6H_5CO_2H$.

Eigenschaften. Farblose, glänzende Nadeln oder Blätter, in reinem Zustande geruchlos. Schmelzp. 120—121°, Siedep. 249—250°. Sublimirt schon bei 150°. Mit Wasserdämpfen flüchtig. Die Dämpfe der Benzoësäure reizen die Schleimhäute heftig. Löslich in 15 Th. siedendem oder 380 Th. kaltem Wasser, ferner in 2 Th. Alkohol oder 3 Th. Aether. Leicht löslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen.

Dieses Präparat kann als reine Benzoësäure angesehen werden. Es ist in der Regel nur durch Spuren von Benzaldehyd und durch kleine Mengen gechlorter Benzoësäuren verunreinigt. Die U-St. und Brit. lassen es als officinelles Präparat zu, ausserdem wird es in ausgedehntem Umfange in der organischen Technik, z. B. zur Herstellung von Anilinblau, verwendet.

II. Harn-Benzoësäure. Acidum benzoicum ex urina. Der Harn der Pflanzenfresser enthält Hippursäure (Benzoyl-Glycocoll) $CH_2NH(C_6H_5CO)CO_2H$, welche durch Einwirkung von Säuren oder Basen in Glycocoll und Benzoësäure gespalten wird.

Man lässt Harn von Pferden oder Rindern durch mehrtägiges Stehen in Gruben faulen (Bildung von NH_3!), klärt ihn dann in Bottichen mit Kalkmilch, dampft die klare Flüssigkeit auf ein kleines Volumen ein und scheidet die Benzoësäure durch Ansäuern der filtrirten Flüssigkeit mit Salzsäure ab.

$$CH_2 . NH(C_6H_5CO)CO_2H + H_2O = CH_2(NH_2)CO_2H + C_6H_5CO_2H.$$

Die so hergestellte Benzoësäure enthält stets geringe Mengen von Mineralstoffen (Asche), meist Kalksalze, und besitzt in der Regel schwach urinösem Geruch. Sie wird kaum noch angewendet. Sie ist in keiner Pharmakopöe mehr officinell.

III. Benzoësäure aus Harz. a) Auf nassem Wege. **Acide benzoique par voie humide** (Gall.). Man mischt 1000 g gepulvertes (zimmtsäurefreies) Benzoëharz mit 300 g Aetzkalk, die vorher durch Besprengen mit Wasser in staubiges Calciumhydrat verwandelt sind, vertheilt das Gemisch in 6 Liter Wasser, digerirt zunächst einige Zeit und kocht alsdann unter Umrühren und Ersatz des verdampften Wassers eine Stunde. Die Flüssigkeit wird kolirt, der Rückstand noch 1—2 Mal mit je 4 Liter Wasser ausgekocht.

Die vereinigten, Calciumbenzoat enthaltenden Flüssigkeiten werden filtrirt, auf etwa 3 Liter eingedampft und mit reiner Salzsäure bis zur stark sauren Reaktion versetzt. Nach dem Erkalten sammelt man die Krystalle und krystallisirt sie unter Zusatz von etwas Thierkohle aus 20 Th. siedendem Wasser um.

Man kann auf diese Weise die gesammte Benzoësäure aus dem Harz gewinnen, aber diese ist nahezu frei von riechenden Stoffen, dafür aber enthält sie in der Regel noch etwas Mineralstoffe (Kalksalze).

b) Durch Sublimation. **Acidum benzoicum** (Austr., Brit., Germ., Helv., U-St.). **Acide benzoique par sublimation** (Gall.). **Benzoic acide. Flores Benzoes. Fleurs de Benjoin.**

Zur Darstellung eignen sich nur zimmtsäurefreie Benzoësorten (Palembang-Benzoë, nicht aber die zimmtsäurehaltige Penang-Benzoë).

Ehe man zur Sublimation schreitet, muss man sich also vergewissern, dass das zu verarbeitende Benzoëharz auch wirklich zimmtsäurefrei ist. Zu diesem Zwecke digerirt man 5 g eines guten Durchschnittsmusters des gepulverten Benzoëharzes mit einer heissen Lösung von 1,3 g kryst. Natriumkarbonat in 15 g Wasser eine Stunde lang, filtrirt nach dem Erkalten und fällt aus dem Filtrat die Benzoësäure durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure. Die ausgewaschenen Krystalle werden alsdann in einem Probirrohre mit konc. Kaliumpermanganatlösung übergossen und das lose verschlossene Rohr in ein erwärmtes Wasserbad eingesetzt. Es darf der Geruch nach Bittermandelöl nicht auftreten.

Das Harz wird gepulvert und zwar entweder unvermischt oder — wie Gall. vor-

schreibt — nach dem Vermischen mit dem gleichen Gewicht Sand der Sublimation unterworfen.

Darstellung. Um kleinere Mengen der officinellen Benzoësäure darzustellen, bringt man in einen 4—5 cm hohen und etwa 20 cm weiten Tiegel (*a*) aus Gusseisen oder Schwarzblech getrocknetes, grobgepulvertes Benzoëharz in etwa 2—3 cm hoher Schicht, bedeckt den Tiegel mit einer Scheibe (*o*) lockeren Filtrirpapieres, welche mit vielen Nadelstichen durchbohrt und an den Rand des Tiegels mit Stärkekleister festgeklebt ist. Ueber die Papierscheibe setzt man einen aus starkem Papier geklebten Hut (*c*) in Dütenform, welcher (bei *d*) durch Bindfaden befestigt ist. Diese Vorrichtung setzt man auf ein geheiztes Sandbad, z. B. auf eine mit nicht zu dicker Schicht Sand bedeckte heisse Heerdplatte. Um den Tiegel herum schichtet man den Sand etwas in die Höhe, auch kann man zweckmässig in die Sandschicht einen Thermometer einsetzen. Man leitet die Erwärmung der Sandschicht so, dass ihre Temperatur zwischen 160—180° bleibt. Steigt die Temperatur erheblich über 180° hinaus, so fällt die Benzoësäure sehr stark gefärbt und brenzlich riechend aus. Nach 5 bis 6 Stunden ist die Sublimation beendet; man nimmt alsdann den Apparat vorsichtig auseinander und sammelt die in dem Papierhute befindlichen Benzoësäurekrystalle. Die über den Tiegel angebrachte Scheibe von durchlöchertem Papier (das sog. Diaphragma) hat den Zweck, das Zurückfallen von Benzoësäurekrystallen in den Tiegel zu verhindern; andererseits aber zeigt sie den Nachtheil, dass erhebliche Mengen Benzoësäure in Dampfform oder in geschmolzenem Zustande in diese Scheibe eindringen, wodurch die Ausbeute natürlich verringert wird.

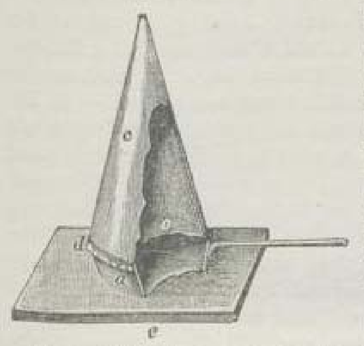


Fig. 3. Kleiner Apparat z. Benzoësäuresublimation.

Gleichfalls für Darstellung im kleineren Massstabe empfiehlt Starting (Arch. Pharm. 1889, S. 410) nachstehende Anordnung: Ein Kasten von 86 cm Länge, 31 cm Breite und 31 cm Tiefe wird, wenn die Innenflächen nicht glatt gehobelt sind, mit weissem Glanzpapier ausgeklebt, Deckel und Fugen werden von aussen zugeklebt. In die Längsseite des Kastens schneidet man ein dem Sublimirgefäss genau entsprechendes, rundes Loch ein. Als Sublimirgefäss dient ein halbkugelförmiges Gefäss aus getriebenem Schwarzblech, Messing oder Kupfer von 8 cm Durchmesser und 5 cm Höhe (eine alte Waageschale). Man beschickt dasselbe mit etwa 40 g gepulvertem und vorher getrocknetem Benzoëharz und dreht es nun etwa 1,5 cm tief in den Kasten ein. 5—8 cm über dem Sublimirgefäss ist ein auf Leisten ruhender Rahmen mit durchlöchertem Filtrirpapier angebracht, um das Zurückfallen der Benzoësäure zu verhindern. Das Sublimirgefäss wird nun mittelst einer kleinen Spiritusflamme erwärmt. Nach 4—5 Stunden lässt man erkalten, entfernt das Sublimirgefäss vorsichtig, kratzt den Harzrückstand heraus und beschickt das Gefäss mit einer neuen Menge Benzoëharz. Der Kasten wird zur Entnahme der Benzoësäure nach einer Reihe (12—15) hinter einander ausgeführter Sublimationen geöffnet. Die Ausbeute soll bis zu 25 Proc. betragen. Wesentlich für die Erzielung guter Ausbeute ist, dass das Aufnahmegefäss im Verhältniss zum Sublimirgefäss entsprechend geräumig ist.

Die von verschiedenen Operationen stammende Benzoësäure ist stets sorgfältig zu mischen, weil die einzelnen Parthieen in der Regel etwas verschieden ausfallen.

Für die Herstellung grösserer Mengen von Benzoësäure sind besondere Apparate konstruirt worden (Komment. Hager-Fischer-Hartwich. II. Aufl. Bd. I, S. 49); indessen benutzen auch Fabriken einfache Vorrichtungen, z. B. Holztonnen von 1 Meter Höhe, welche mit Papier ausgeklebt und im übrigen in ähnlicher Weise hergerichtet sind, wie dies von Starting oben angegeben ist.

Die Rückstände von der Sublimation kann man entweder zur Gewinnung von Benzoësäure auf nassem Wege oder zur Herstellung von Räucheressenzen etc. verwerthen.

Eigenschaften. Die sublimirte Benzoësäure ist reine Benzoësäure, welche mit riechenden Stoffen beladen ist. Von diesen sind nachgewiesen worden: Benzoësäure-Methylester $C_6H_5 . CO_2CH_3$, Benzoësäure-Benzylester $C_6H_5CO_2 . C_7H_7$, Vanillin $C_8H_8O_3$, Guajacol $C_6H_4(OH)OCH_3$, Brenzcatechin $C_6H_4(OH)_2$, Acetylguajacol $C_6H_4(OH)O . C_2H_3O$, Benzoylguajacol $C_6H_4(OH)OC_7H_5O$ und Benzophenon $(C_6H_5)_2CO$. Sie bildet farblose bis gelblich oder bräunlich-gelb gefärbte Nadeln oder Blättchen von angenehmem, nicht bran-

digem Geruch und aromatischem, stark kratzendem Geschmack. Wegen des Gehaltes an ätherischem Oel schmilzt das Präparat schon unter siedendem Wasser.

Prüfung. 1) Sie schmilzt auf dem Platinbleche unter Ausstossung stechend riechender Dämpfe und verbrennt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. (Ein solcher würde bestehen aus unorganischer Verunreinigung, z. B. Borsäure.) Starke Verkohlung beim Erhitzen weist auf Zucker oder Weinsäure hin. — 2) In 10 Th. Chloroform sei sie löslich. Ein Rückstand könnte aus Oxalsäure, Weinsäure, Zucker, Borsäure bestehen. — 3) Man erwärmt 0,25 g Benzoësäure mit 2,5 ccm Wasser und 0,25 g Kaliumpermanganat durch Einstellen in heisses Wasser 10—15 Minuten lang. Es darf der Geruch nach Bittermandelöl nicht auftreten, andernfalls ist Zimmtsäure zugegen. — 4) Die kalt gesättigte wässerige Lösung werde durch Eisenchlorid nicht violett gefärbt (Salicylsäure). — 5) Ob die Benzoësäure lediglich aus Harz dargestellt wurde, lässt sich nicht zweifellos feststellen. Kennzeichen für ein solches gutes Präparat sind: a) In Ammoniak löst sie sich unter Trübung und gelblicher bis bräunlicher Färbung auf. b) Schüttelt man 0,1 g Benzoësäure mit 2 ccm verdünnter Schwefelsäure an und fügt 5 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) hinzu, so muss die Flüssigkeit nach 8 Stunden entfärbt sein. c) Man übergiesst 1 g Benzoësäure mit 50 ccm Wasser und 1 ccm Normalkalilauge und lässt unter öfterem Umschütteln 15 Minuten stehen. Im Filtrat entsteht auf Zusatz eines Tropfens Ferrichloridlösung ein rosafarbiger Niederschlag, auch die über diesem stehende Flüssigkeit ist in der Regel roth gefärbt.

Aufbewahrung. Bezüglich der reinen Sorten (I—IIIa) ist nichts zu bemerken; die aus Harz sublimirte Benzoësäure IIIb werde vor Licht und ammoniakalischer Luft geschützt in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Analyse. Man erkennt die Benzoësäure an ihren physikalischen Eigenschaften und an folgenden Reaktionen: 1) Beim Glühen mit Aetzkalk liefert sie Benzol C_6H_6, welches durch Überführen in Nitrobenzol gekennzeichnet werden kann. 2) Die wässerige Lösung giebt mit neutralem Ferrichlorid einen bräunlichen Niederschlag von Ferribenzoat. Durch Salzsäure wird dieser unter Abscheidung freier Benzoësäure gespalten.

Aus der wässerigen Lösung kann man die freie Benzoësäure durch Chloroform ausschütteln. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels kann die Menge der Benzoësäure durch Titriren mit Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator bestimmt werden. 1 ccm Normal-Kalilauge = 0,122 g Benzoësäure.

Anwendung. Wirkt gährungs- und fäulnisswidrig (bakterientödtend), auch temperaturherabsetzend. Aeusserlich wird meist Toluol-Benzoësäure verwendet und zwar in der Wundbehandlung wie Karbolsäure und Salicylsäure in 1 proc. alkoholisch-wässeriger Lösung, ferner in Salben 1 : 10 — 20, in Form von Verbandstoffen. Innerlich. Als erregendes oder expektorirendes Mittel zu 0,1—0,5 g in Pulvern oder subkutanen Injektionen. Die Ausscheidung der Benzoësäure erfolgt durch den Urin als Hippursäure.

Die Toluol-Benzoësäure wird ähnlich wie die Salicylsäure wegen des schwierigeren Nachweises zur Konservirung von Nahrungsmitteln etc. (Bier 0,05—0,1 : 1000, süsse Früchte 0,5 : 1000,0) verwendet, doch ist die Verwendung z. B. in Frankreich untersagt.

Liquor injectorius excitans — Rohde.

Acidi benzoici		
Camphorae	āā	1,0
Spiritus		10,0

Zur subkutanen Injektion.

Linimentum antipsoricum.

Acidi benzoici	3,0
Benzoli	57,0
Spiritus absoluti	35,0
Glycerini	5,0

Zweimal täglich auf die Krätze-Pusteln aufzupinseln. Cave: Feuersgefahr!

Mixtura lithontriptica — Ulz.

Acidi benzoici	2,0
Natrii bicarbonici	5,0
Natrii phosphorici	10,0
Aquae Cinnamomi	200,0
Tincturae Hyoscyami	10,0

Dreimal täglich einen Esslöffel bei Lithiasis, Harngries.

Pulvis pectoralis — Wedel.
Wedel'sches Brustpulver.

Radicis Liquiritiae	10,0
Rhizomatis Iridis	2,0
Sulfuris depurati	5,0
Acidi benzoici	0,5
Sacchari pulverati	20,0
Olei Foeniculi	
Olei Anisi	ää gtt. 4

Täglich drei- bis viermal einen Theelöffel. In älteren Vorschriften steht an Stelle der Benzoësäure: Resinae Benzoes 2,0—3,0.

Tinctura dentifricia — Miller.

Thymoli	0,25
Acidi benzoici	3,0
Tincturae Eucalypti	15,0
Spiritus	100,0
Olei Gaultheriae	gtt. 25
(vel Olei Menthae pip.	gtt. 20)

Auf ein Glas Wasser = ein Esslöffel voll.

Trochisci cum Acido benzoico.

Acidi benzoici	5,0
Fructus Anisi vulgaris	10,0
Succi Liquiritiae pulv.	20,0
Tragacanthae pulv.	5,0
Glycerini	
Aquae Rosae	ää 10,0
Vanillae saccharatae	0,5
Radicis Liquiritiae q. s.	

Für 100 Pastillen, die mit Lignum santalinum rubrum zu bestreuen sind. Bei Heiserkeit (für Redner und Sänger) mehrmals täglich 1—2 Stück zu nehmen.

Unguentum antiherpeticum acre.

Balsami Peruviani	5,0
Acidi carbolici	2,0
Acidi benzoici	1,0
Unguenti cerei	20,0

Gegen Kinn- und Bartflechte, Gesichtsfinnen.

Unguentum antiherpeticum leniens.

Balsami Peruviani	5,0
Acidi benzoici	2,5
Unguenti cerei	25,0

Wie die vorige Salbe zu gebrauchen.

† **Jodosobenzoësäure** $C_6H_4(CO_2H)JO$. *Acidum jodoso-benzoicum.* Zur Darstellung wird o-Jodbenzoësäure $C_6H_4JCO_2H$ in rauchender Salpetersäure gelöst, die Lösung zum Sieden erhitzt und nach dem Abkühlen mit Wasser versetzt. Die ausgeschiedene Säure wird aus Wasser umkrystallisirt. D.R.P. 68574.

Schwach gelbliche Blättchen, bei 209° unter Zersetzung schmelzend. Durch angesäuerte Kaliumjodidlösung wird unter Rückbildung von Jodbenzoësäure freies Jod abgeschieden. $C_6H_4(CO_2H)JO + 2HJ = H_2O + 2J + C_6H_4(J)CO_2H$.

Vorübergehend als Jodoform-Ersatz empfohlen. Vorsichtig aufzubewahren.

Benzoësaure-Verbandstoffe. a) Benzoësäure-Gaze nach Bruns 5 Proc. 1 kg entfetteter Gaze wird getränkt mit 2500 ccm einer Lösung aus Acidi benzoïci 50,0 g, Olei Ricini 20,0 g (oder Olei Ricini und Colophonii ää 10,0 g) und 2430 ccm Spiritus von 90 Proc. b) Benzoësäure-Watte nach Bruns 5 Proc. Man bereitet eine Lösung aus Acidi benzoïci 50,0 g, Olei Ricini, Colophonii ää 10,0 g, Spiritus q. s., dass die Lösung 4 l beträgt und tränkt damit 1 kg entfettete Watte.

Bestimmung der Benzoësäure in Verbandstoffen. Man extrahirt in einem kleinen aus einer Glasröhre hergestellten Perkolator 5 g einer Durchschnittsprobe des Verbandstoffes mit Alkohol bis zur Erschöpfung. Alsdann fügt man zu den vereinigten Auszügen einige Tropfen Phenolphthaleïnlösung und titrirt mit $^1/_{10}$-Normal-Kalilauge bis zur Rothfärbung. 1 ccm $^1/_{10}$-Normal-Kalilauge entspricht = 0,0122 g Benzoësäure.

Acidum boricum.

Acidum boricum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acide borique.** (Gall.) **Borsäure. Acidum boracicum. Sal sedativum (seu narcoticum) Hombergi. Acor boracicus. Boric (Boracic) acid. Fleurs de borax.** $B(OH)_3$. **Mol. Gew. = 62.** Das officinelle Präparat wird aus dem Borax abgeschieden; die Darstellung durch Reinigung der rohen Borsäure des Handels kann nicht empfohlen werden.

Darstellung. Eine filtrirte Lösung von 10 Th. Borax in 30 Th. siedendem Wasser vermischt man mit 11 Th. 30proc. reiner Salpetersäure (spec. Gew. 1.185). Nach längerem Stehen der Mischung an einem kühlen Orte sammelt man die ausgeschiedenen Krystalle, wäscht sie mit eiskaltem Wasser und krystallisirt sie aus der 4fachen Menge siedendem Wasser um. — Die Mutterlauge kann nach dem Neutralisiren mit Natriumcarbonat auf rohes Natriumnitrat verarbeitet werden.

Eigenschaften. Farblose, geruchlose, glänzende, schuppenartige, sechsseitige Krystalle von schwach saurem Geschmack, welche fettig anzufühlen sind. Spec. Gew. = 1.48.

Sie lösen sich in 25—30 Th. kaltem oder 3—4 Th. siedendem Wasser, auch in 20 Th. Alkohol (von 90 Vol. Proc.) oder 5 Th. Glycerin, wenig in Aether. Mit Wasserdämpfen sind sie flüchtig. Beim starken Erhitzen blähen sie sich stark auf, geben 43.65 Proc. Wasser ab und schmelzen zu einem Glasfluss = Borsäureanhydrid B_2O_3, welcher in der Hitze nicht mehr flüchtig ist. Die wässerige Lösung röthet den Lackmusfarbstoff nur undeutlich. Der saure Charakter der Borsäure tritt namentlich nach Zusatz von grösseren Mengen Glycerin in die Erscheinung, s. w. u.; Mischungen von Borsäure mit Salicylsäure schmecken stark bitter.

Prüfung. 1) 2 g Borsäure lösen sich klar in 60 ccm Wasser. 2) Diese Lösung werde durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert (Metalle, z. B. Blei, Kupfer), durch Ammoniak nicht blau gefärbt (Kupfer). Nach dem Ansäuern mit Salzsäure werde sie durch Ferricyankalium nicht blau und durch Rhodankalium nicht roth gefärbt (Eisen). 3) Nach dem Ansäuern mit Salpetersäure werde sie weder durch Silbernitrat (Chlor) noch durch Baryumchlorid (Schwefelsäure) getrübt. 4) Man löse 0,05 g Diphenylamin in 5 ccm konc. Schwefelsäure und schichte die obige Borsäurelösung darauf. In kurzer Zeit eintretende Blaufärbung zeigt Salpetersäure an.

Erkennung, Bestimmung. Die wässerige Lösung der freien Borsäure färbt Lackmus weinroth. Bringt man sie auf Curcumapapier, so entsteht auf diesem — selbst wenn die Lösung mit Salzsäure angesäuert war — beim Abdunsten oder Eintrocknen ein braunrother Fleck, der beim Betupfen mit Ammoniak in Schwarzblau übergeht (Charakteristisch!). Freie Borsäure färbt die nicht leuchtende Flamme grün; Borate müssen zur Erzielung dieser Flammenfärbung mit Schwefelsäure (nicht Salzsäure) befeuchtet werden. Die Lösungen der freien Borsäure in Alkohol oder Glycerin (bei Boraten ist ausserdem Zusatz von Schwefelsäure erforderlich!) brennen mit grüngesäumter Flamme.

Die Bestimmung der Borsäure, wenn sie in freiem Zustande vorhanden ist, kann gewichtsanalytisch oder maassanalytisch erfolgen.

a) Gewichtsanalytisch. Hat man in einer Lösung nur freie Borsäure, so versetzt man diese mit einer genau gewogenen genügenden Menge geglühten Natriumcarbonats Na_2CO_3, dampft zur Trockne und glüht den Rückstand. Das Gewicht desselben ist gleich der Menge des zugesetzten Natriumcarbonats plus dem vorhandenen Borsäureanhydrid minus der durch die Borsäure ausgetriebenen Kohlensäure. Man bestimmt alsdann die Menge der in dem Rückstande noch vorhandenen Kohlensäure, berechnet, wie viel Natriumoxyd in dem angewendeten Natriumcarbonat enthalten ist. Man addirt Gesammt-Natriumoxyd + im Rückstand gefundene Kohlensäure und zieht die Summe von der zugesetzten Menge Natriumcarbonat ab. Die Differenz entspricht dem im Rückstand vorhandenen Borsäureanhydrid, B_2O_3, welches auf Borsäure $B(OH)_3$ umzurechnen ist. Vergl. Fresenius, Quant. Analyse I und II.

b) Maassanalytisch. Man löst etwa 0,2—0,3 g Borsäure in Wasser, fügt 40 bis 60 ccm Glycerin hinzu und titrirt nach Zusatz einiger Tropfen Phenophthaleïn mit $^1/_{10}$-Normal-Natronlauge (frei von CO_2), besser noch mit $^1/_{10}$-Barytlauge, bis roth. Durch weiteren Zusatz von Glycerin darf die Flüssigkeit nicht entfärbt werden s. w. u. 1 ccm $^1/_{10}$-Normal-Lauge entspricht = 0,0062 g Borsäure BO_3H_3.

Bestimmung in Verbandstoffen. 5 g Borsäure-Watte oder -Gaze werden zerschnitten und in einem 500 ccm-Kolben durch häufiges Umschütteln mit einer Mischung von 1 Th. Glycerin und 19 Th. Wasser ausgezogen und später mit der gleichen Mischung bis zur Marke aufgefüllt. 100 ccm der klar abgehobenen Lösung werden mit 40 ccm Glycerin gemischt und unter Zusatz von Phenolphthaleïn mit möglichst kohlensäurefreier (!) $^1/_{10}$-Normal-Natronlauge titrirt. Die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter $^1/_{10}$-Normal-Natronlauge, mit 0,0062 multiplicirt, ergiebt die Menge der in 1 g Borwatte etc. enthaltenen Borsäure $B(OH)_3$. Nach Beendigung der Titration muss auf erneuten Zusatz von Glycerin die rothe Färbung der Lösung bestehen bleiben. Verschwindet sie, so ist dies ein Anzeichen dafür, dass es bei der Titration an Glycerin fehlte. Es muss alsdann ein neuer Versuch mit grösserem Glycerin-Zusatz ausgeführt werden.

Anwendung. Borsäure wirkt stark fäulnisswidrig, antiseptisch, verhindert aber die Schimmelbildung nicht. Aeusserlich: als Antisepticum und Desinficiens in der Wundbehandlung und Behandlung von Schleimhäuten in wässeriger Lösung 2,0 — 4,0 : 100,0 in Salben 1,0 — 2,0 : 10,0, zu Einblasungen unverdünnt als Pulver. In Form von Verbandstoffen. Innerlich zu 0,3—1,0 g bei falschen Gährungen im Magen und einigen Infektionskrankheiten versucht. Intoxikationen können nach starken innerlichen Gaben, aber auch bei äusserlicher Anwendung durch Resorption eintreten.

Technisch: Zur Konservirung von Nahrungsmitteln, Bier, Milch, Fleisch, Fische, (auf 1 kg. = 0,5—1,0 g), nicht ganz unbedenklich (s. o.). Zur Herstellung von Glasuren, Emailleflüssen, bei der Flintglasbereitung, zum Färben des Goldes, in der Galvanoplastik und Photographie, zum Tränken der Dochte der Stearinkerzen.

Aeschlimanns **Schnupfpulver** gegen Nasenkatarrh: Acidi borici, Naphthalini āā 25,0, Camphorae 1,0, parfümirt mit Rosen- oder Patschuli-Oel.

Antibacterin, ein Einathmungs-Antiseptikum. Nach Aufrecht: Acidi borici 6,25, Liquoris Ferri sesquichlorati 1,5, Spiritus Aetheris chlorati q. s. ad 100,0.

Antifungin (Oppermann), Specificum bei Diphtherie: Magnesiae ustae 1,0, Acidi borici 15,5, Aquae destillatae 75,0. [F. Scholz.]

Boroglycerinum, Boroglycerid, Barff's preserving compound. $C_3H_5BO_3$. 62 Th. Borsäure werden unter Erwärmen in 92 Th. Glycerin gelöst. Durchsichtige, hygroskopische, feste Masse. Die 5procentige Lösung in der Wundbehandlung.

Vorschrift des Ergänzb.: Borsäure-Pulver 62 Th., Glycerin 104 Th. werden verrieben und im Sandbade unter Umrühren so lange auf 150° erhitzt, bis das Gewicht = 100 Th. beträgt. Die heisse Masse wird auf Glasplatten gegossen und nach dem Erkalten abgestossen.

Glyceritum Boroglycerini [U-St.], 310 g Borsäure mit 460 g Glycerin in tarirter Porzellanschale nicht über 150° erhitzen, bis die Mischung 500 g wiegt, dann 500 g Glycerin zumischen. Die 10proc. Lösung zur Wundbehandlung.

Borol, Konservirungsmittel und Antisepticum. Geschmolzenes Gemisch von Borsäure und Natrumbisulfat. (Waurick.)

Borsalyl, Antisepticum. Gemenge von 25 g Borsäure und 32 g Natriumsalicylat. (Waurick.)

Crinol. Ein Haarspiritus; nach Aufrecht: Spiritus 35,0, Glycerin 5,0, Borsäure 0,5, Wasser 60,0, Parfüm ad libitum.

Glacialin, Conservirungsmittel für Fleisch und Milch. Lösung von 9 Th. Borax, 18 Th. Borsäure, 6 Th. Zucker, 9 Th. Glycerin und 400 Th. Wasser.

Listerine (amerik.-engl. Desinf.-Mittel). Ol. Eucalypti, Ol. Wintergreen, Menthol, Thymol āā 0,5 g, Acidi borici 15,0, Spiritus 135,0 Aquae q. s ad 1 Liter Tscheppe, Pharm. Ztg. 1894, 118).

Listerine-Lambert. Acidi borici 20 (solve in aqua), Acidi benzoici 15,0, Thymoli 5,0, Eucalyptoli gtt. 5, Olei Gaultheriae gtt. 5, Olei Menthae gtt. 3, Ol. Thymi gtt. 1, Alkohol 100, Aquae q. s. ad 500 g. (Pharm. Ztg. 1895, 621).

Wickersheimers **Konservirungsflüssigkeit für Nahrungsmittel,** Borsäure 50 g, Kochsalz 20 g, Salicylsäure 7,5 g, Glycerin 250 g, Wasser q. s. ad 1 Liter.

Glybolid. Eine Pasta aus 2 Th. Glycerin, 1 Th. Borsäure, 1 Th. Acetanilid hergestellt. Bei Pusteln, Abscessen etc.

Boralid. Mischung aus gleichen Theilen Borsäure und Acetanilid. Bei Eczemen.

Konserve-Salz. Kochsalz 5 Th., Kalisalpeter 3 Th., Borsäure 2 Th. Auf 1 kg Fleisch = 1 g der Mischung.

Borsäure-Watte 5%, 10%, 20%

Rp.	5%	10%	20%
Acidi borici	75,0	150,0	300,0
Aquae fervidae	2850,0	2850,0	2700,0
Gossypii depurati	1000,0	1000,0	1000,0
Fuchsini	—	—	0,2

Man presst bei jeder Vorschrift bis auf 3000 g ab, s. Ligamenta.

Borsäure-Lint 5%

Rp. Acidi borici 50,0
Aquae fervidae 1000,0
Spiritus (90%) 500,0
Lint 1000,0

Ohne abzupressen trocknen.

Unguentum Acidi borici Lister.
(Original-Vorschrift.)

Rp. Acidi borici
Cerae albae āā 5,0
Olei Amygdalarum
Paraffini solidi āā 10,0

Unguentum Acidi borici Lister.
(Badische Taxe.)

Rp. Acidi borici plv.
Olei Amygdalarum
Cerae albae āā 10,0
Lanolini 20,0

Lanolinum boricum in bacillis.

Rp. Sebi benzoinati 30,0
Lanolini 60,0
Acidi borici plv. 10,0

In Stangen giessen und in Metallbüchsen mit verschiebbarem Boden abgeben.

Lanolimentum Boroglycerini.
(Badische Taxe.)

Rp. Olei Olivarum 5,0
Lanolini 20,0
Ungt. Paraffini 65,0
Boroglycerini 5,0
Glycerini 5,0.

Zu 50 g der schaumig gerührten Salbe 1 Tropfen Rosenöl.

Lanolimentum Boroglycerini.
Wollfett-Boroglycerin (Ergb.)

Rp. (1) Acidi borici 20,0
(2) Glycerini 100,0
(3) Aquae destillatae 50,0
(4) Adipis lanae anhydr. 350,0
(5) Olei Olivarum 120,0

Es werden 1, 2 u. 3 bis zur Lösung erwärmt und mit 4 u. 5 zur weichen Salbe verarbeitet.

Borsäure-Gaze 10%.

Rp. Acidi borici 120,0
Aquae fervidae 1380,0
Gaze hydrophile (22—25 m) 1000,0

Tränken und auf 2250,0 abpressen.

Gaze boriqué 10% (Gall.).

Rp. Acidi borici plv. 1000,0
Terebinth. venetae 100,0
Spiritus 90% 18,9 kg

1 kg Gaze soll von dieser Lösung 2,2 kg aufnehmen, also nach dem Abpressen 3,2 kg wiegen.

Pasta aseptica (Form. Berol.)

Rp. Acidi salicylici 0,5
Acidi borici 5,0
Zinci oxydati 10,0
Vaseline american 34,5.

Vaseline boriqué (Gall.).

Rp. Acidi borici 1,0
Vaseline 9,0

Ungt. acidi borici (Germ., U-St.).
Unguentum boricum (Helv.)

	Germ. u. Hlv.	U-St.
Acidi borici	1.	1.
Ungt. Paraffini	9.	6.

Unguentum acidi borici extensum.
Bor-Salbenmull (Diet. M.).

Rp. Sebi benzoinati 70,0
Adipis benzoinati 20,0
Acidi borici subt. plv. 10,0

Unguentum contra combustiones.
Prof. Dr. Schwimmers Brandsalbe.

Rp. Acidi borici 5,0
Zinci oxydati 10,0
Adipis 35,0

Acidum camphoricum.

Acidum camphoricum. Kamphersäure (Germ.). **Rechts-Kamphersäure. Gewöhnliche Kamphersäure. Kamphylsäure. Acide camphorique. Camphoric acid.** $C_{10}H_{16}O_4$ **Mol. Gew. = 200.** Zweibasische Säure = $C_8H_{14}(CO_2H)_2$.

Darstellung. Man wählt Stehkolben oder Rundkolben mit engem Halse von etwa 4 Liter Fassungsraum aus und bringt in jeden derselben 150 g Kampher sowie 2 Liter Salpetersäure von 1,27 spec. Gewicht. In den Hals eines jeden Kolbens kittet man mit Hilfe von Gips bei *C* ein Glasrohr ein von 1,6 bis 2 m Länge und etwa 0,75 bis 1 cm lichter Weite.[1]) Das obere Ende des Rohres wird rechtwinklig umgebogen, um es bei *D* direkt in einen Abzug, bez. ins Freie einmünden zu lassen.

Den so vorbereiteten Kolben *B* bringt man auf ein Wasserbad *A* und erhält dieses in lebhaftem Sieden. Die Einwirkung der Salpetersäure auf den geschmolzenen Kampher zeigt sich in reichlicher Entwickelung von braunen Dämpfen (Untersalpetersäure, Stickstoffdioxyd NO_2), welche durch den Rauchfang bez. ins Freie entweichen, während die gleichzeitig verdampfende Salpetersäure in dem als Luftkühler bez. Rückflusskühler wirkenden Glasrohr verdichtet wird und wieder in den Kolben zurückfliesst. — Sobald die Dämpfe in dem Kühlrohr nur noch wenig gefärbt sind, kann man das Erhitzen einstellen. Für die oben angegebenen Gewichtsmengen ist etwa 50stündiges Erhitzen erforderlich.

Nach völligem Erkalten sammelt man die in der Salpetersäure ausgeschiedenen Krystalle von Kamphersäure, indem man die Flüssigkeit durch einen Trichter giesst, in dessen Grund ein Bäusch'chen Asbest oder Glaswolle gedrückt ist. [Das Filtrat destillirt man bis auf etwa $^1/_5$ ab. Scheiden sich aus demselben nach dem Erkalten noch Krystalle ab, so vereinigt man diese mit der ersten Ausscheidung. Die überdestillirte Salpetersäure kann zu technischen Zwecken verwendet werden.]

[1]) Noch zweckmässiger ist es, entsprechende Kühlröhren an Kolben anschleifen zu lassen (s. Fig. 4).

Die gewonnenen Krystalle übergiesst man mit der 5fachen Menge Wasser, erhitzt und fügt soviel Natriumcarbonat hinzu, dass Auflösung erfolgt, und die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt. Man filtrirt und lässt krystallisiren. Die erhaltenen Krystalle von Kamphersaurem Natrium löst man in der 10fachen Menge Wasser auf, zersetzt durch einen Ueberschuss von Salzsäure, lässt krystallisiren und reinigt die erhaltenen Krystalle durch Umkrystallisiren, wenn nöthig unter Zusatz von Thierkohle.

Eigenschaften. Farb- und geruchlose Krystallblättchen oder ein krystallinisches Pulver, beim Kauen zwischen den Zähnen knirschend, von säuerlichem, hintennach bitterlichem Geschmack. Die reine Säure schmilzt bei 186—187°, Germ. giebt als Schm.-P. 178—180° an. Verflüchtigt sich beim weiteren Erhitzen unter Spaltung in Kamphersäure-Anhydrid und Wasser. Löslich in 140 Th. Wasser von 15° oder in 8 Th. siedendem Wasser, ferner in 1,3 Th. Weingeist, in 1,8 Th. Aether oder in 1000 Th. Chloroform. Die wässerige Lösung röthet Lackmusfarbstoff. Von kohlensauren und ätzenden Basen wird die übrigens zweibasische Kamphersäure reichlich aufgenommen unter Bildung der entsprechenden Salze, welche „Kamphorate" heissen. 1 ccm Normal-Kalilauge sättigt = 0,1 g Kamphersäure. An charakteristischen Reaktionen ist die Kamphersäure arm. Die mit Natriumkarbonat bis zur schwachsauren Reaktion abgestumpfte wässerige Lösung giebt 1) mit Calciumchlorid, Baryumchlorid oder Quecksilberchlorid keine Fällung. 2) Mit Silbernitrat in hinreichend koncentrirter Flüssigkeit einen weissen, körnigen Niederschlag, in viel Wasser, auch in Ammoniak löslich. 3) Mit Ferrichlorid einen lehmfarbigen Niederschlag. 4) Mit Kupfersulfat auch in starker Verdünnung hellblauen, gallertartigen Niederschlag.

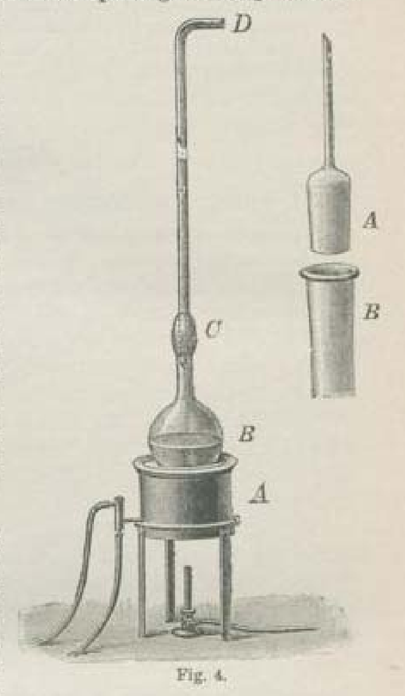


Fig. 4.

Prüfung. 1) Sie sei geruchlos, rieche also nicht nach Kampher. 2) Der Schmelzpunkt, welcher bei Gegenwart von Kamphoronsäure herabgedrückt wird, liege nicht unter 180°. 3) Die kaltgesättigte Lösung werde weder durch Baryumnitrat noch durch Silbernitrat getrübt (Schwefelsäure, Salzsäure). 4) Mischt man 2 ccm der kaltgesättigten Lösung mit 2 ccm konc. reiner Schwefelsäure und schichtet darauf 1 ccm Ferrosulfatlösung, so darf eine braune Zone nicht auftreten (Salpetersäure). 5) 1 g Kamphersäure soll 10 ccm Normal-Kalilauge sättigen.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefässen.

Anwendung. Aeusserlich als mildes, leicht excitirendes und desinficirendes Adstringens bei Entzündungen des Pharynx, Larynx und der Nase, bei Geschwüren, Pusteln und chronischer Urethritis, bei pathologischen Schweissen. Man wendet bei akuten Affektionen Lösungen von 0,5—2 Proc., bei chronischen von 3—6 Proc. an. Wenn es nöthig ist, bereitet man die Lösungen unter Zusatz von Weingeist. Für je 1 Proc. Kamphersäure lässt man 11 Proc. Weingeist (90 Vol. Proc.) zusetzen. Innerlich zu 1—3—5 g in Oblatenpulvern gegen die nächtlichen Schweisse der Phthisiker. Man giebt das Mittel etwa 2 Stunden, bevor der Schweiss gewöhnlich zum Ausbruch kommt.

Acidum camphoricum anhydricum. Kamphersäure-Anhydrid, $C_8H_{14} < {CO \atop CO} > O$ = 182, wird erhalten, wenn man Kamphersäure der Sublimation unterwirft. Farblose Krystallnadeln, Schmelzpunkt 216—217°, Siedepunkt oberhalb 270°. Wird von siedendem Wasser langsam wieder in Kamphersäure verwandelt.

Kalium camphoricum. Kaliumcamphorat. Kamphersaures Kalium $C_{10}H_{14}O_4K_2$ = 276. Wird durch Neutralisiren einer alkoholischen Lösung von 20 Th. Camphorsäure

mit einer alkoholischen Lösung von 11,2 Th. Kaliumhydroxyd und Eindampfen bis zur Trockne erhalten. In trocknem Zustande eine farblose, krystallinische Masse, gewöhnlich in Folge Anziehung von Wasser ein dicker Syrup. In Wasser leicht löslich, aus diesem Grunde bisweilen an Stelle der schwer löslichen Kamphersäure verwendet.

† Anilinum camphoricum. Kamphersaures Anilin. $C_{10}H_{16}O_4(C_6H_5NH_2)_2 = 386$. Zur Darstellung trägt man in 46,5 Th. Anilin (für Blau), welche im Wasserbade erhitzt sind, 50 Th. Camphorsäure ein. Sobald Auflösung der letzteren erfolgt ist, giesst man die Mischung in flache Gefässe und setzt sie in dünner Schicht niedriger Temperatur aus, worauf Krystallisation erfolgt.

Krystallinische Massen, in 30 Th. Wasser löslich, leicht löslich in Alkohol und in Aether, löslich auch in 10 Th. Glycerin; diese Lösung kann mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt werden, ohne dass Ausscheidung oder Zersetzung erfolgt. Chloroform und Schwefelkohlenstoff lösen nur das Anilin heraus, während krystallisirte Kamphersäure zurückbleibt. — Vor Licht geschützt vorsichtig aufzubewahren.

In Gaben von 0,1—0,2 g als Antispasmodicum. Als dosis maxima pro die würden 1,0 g anzunehmen sein.

Acidum carbolicum.

I. † Acidum carbolicum (Austr. Brit. Germ. U-St.) **Phénol** (Gall.), **Phenolum** (Helv.). **Phenylsäure. Phenylalkohol. Steinkohlen-Kreosot. Acide phénique. Phenic acid. Carbolic acid. Salicon. Salicol.** C_6H_5OH. **Mol. Gew. = 94.**

Die Preislisten der Drogisten führen folgende wichtigeren Sorten auf: 1. *Acidum carbolic. cryst.* Schm.-P. 35—37. 2) *Acidum carbolic. cryst.* Schm.-P. 40—41°; dieses Präparat heisst *Phenolum absolutum*, falls es in lose Krystalle gebracht ist. 3) *Acidum carbolic. cryst.* Ph. G. III. Schm.-P. 40—42°. 4) *Acidum carbolic. synthet.* Schm.-P. 40 bis 42°. Ausserdem noch rohe Karbolsäure.

Darstellung. Die Karbolsäure oder das „Phenol par excellence" bildet neben höheren Phenolen (Kresolen, Xylenolen etc.) den Hauptbestandtheil der zwischen 140 und 220° siedenden Fraktion des Steinkohlentheers. Zur Abscheidung der Karbolsäure wird diese Fraktion mit Natronlauge behandelt, wodurch die Phenole in Lösung übergeführt werden, während die Kohlenwasserstoffe ungelöst bleiben. Aus der alkalischen Lösung werden die Phenole durch Ansäuern mit Salzsäure abgeschieden.[1]) Von den homologen Phenolen trennt man sie dadurch, dass das Phenolgemisch mit zur völligen Auflösung unzureichenden Mengen von Natronlauge behandelt wird. Unter diesen Umständen verbindet sich zuerst das Phenol (als stärkere Säure) mit dem Natronhydrat, die Kresole und Xylenole bleiben ungelöst. Die weitere Reinigung des aus der alkalischen Lösung durch Säuren abgeschiedenen Phenolgemisches erfolgt durch wiederholte fraktionirte Destillation, durch Krystallisation mit nachfolgendem Abschleudern oder Abpressen der Krystalle.

Die synthetische Karbolsäure wird in der Weise dargestellt, dass Benzol durch Einwirkung von Schwefelsäure zunächst in Benzolsulfosäure, und diese durch Schmelzen mit Kalihydrat in Phenolkalium

$$C_6H_6 + H_2SO_4 = H_2O + C_6H_5SO_3H$$
$$C_6H_5SO_3H + 3\,KOH = 3\,H_2O + C_6H_5OK + SO_3K_2$$

übergeführt wird; aus der Lösung des letzteren wird auf Zusatz von Säuren Karbolsäure ausgefällt.

Eigenschaften. Die reinste Karbolsäure ist die synthetisch gewonnene. Sie stellt farblose, eigenartig riechende Krystalle dar, schmilzt, völlig über Schwefelsäure getrocknet, bei 42° C. und siedet bei 182—183°; die Dämpfe sind leicht entzündlich. Das spec. Gew. ist bei 15° C = 1.066. Sie löst sich bei 15° C. in 15 Th. Wasser; sie löst sich ferner leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Glycerin, fetten und ätherischen Oelen. In Petroläther ist sie in der Kälte fast unlöslich, in der Wärme leichter

---

[1]) Die in diesem oder in einem späteren Stadium gewonnene Säure wurde früher als „Rohe Karbolsäure" bezeichnet.

löslich. In Substanz oder konc. Lösung ätzt sie Haut und Schleimhäute. Unter dem Einfluss von Luft und Licht nimmt sie leicht röthliche Färbung an.

Einige Pharmakopöen schreiben nicht völlig reine Karbolsäure vor, sondern lassen mehr oder weniger kresolhaltige Präparate zu. Je mehr Kresole eine Karbolsäure enthält, desto mehr wird ihr Schmelzpunkt erniedrigt, der Siedepunkt aber erhöht, und desto mehr sinkt die Löslichkeit in Wasser. Dies Verhalten giebt Aufschluss darüber, welche Präparate die einzelnen Pharmakopöen verlangen. Es schreiben vor: Brit. Schm.-P. nicht unter 38,8°. U-St. Schm.-P. nicht unter 35°, löslich in etwa 15 Th. Wasser. Austr. Schm.-P. 37—40°, löslich in etwa 15 Th. Wasser. Germ. Schm.-P. 40—42°. Gall. u. Helv. Schm.-P. 42°. Die Karbolsäure hat die Formel C_6H_5OH. Mol.-Gew. = 94.

```
      CH
     /  \
H—C      C—OH
  |      |
H—C      C—H
     \  /
      C
      H
```

Karbolsäure (Phenol).

Durch Aetzalkalien (KOH, NaOH), auch durch Ammoniak, wird Karbolsäure unter Bildung von „Phenolaten" gelöst. Metallen gegenüber spielt die Karbolsäure die Rolle einer schwachen einbasischen Säure. Die von ihr sich ableitenden Salze heissen „Phenolate" und haben die Formel $C_6H_5O\overset{I}{M}$. — Roth gewordene Karbolsäure tauscht man entweder beim Drogisten um oder reinigt sie durch Destillation aus Glasgefässen. Löst man roth gewordene Karbolsäure in Wasser, so lässt sich durch Filtration, welche den in Wasser unlöslichen Farbstoff zurückhält, eine farblose Lösung erzielen.

Prüfung. Diese kann sich beschränken auf die Prüfung des äusseren Aussehens (Farblosigkeit), Abwesenheit unangenehmen Geruches, die Feststellung des Schmelzpunktes, wobei die Substanz vorher über Schwefelsäure zu trocknen ist, des Siedepunktes und der Löslichkeit in Wasser unter genauer Einhaltung der vorgeschriebenen Temperatur. Allenfalls wäre noch die völlige Flüchtigkeit beim Verbrennen nachzuweisen.

Erkennung und Bestimmung. Die wässerige Lösung zeigt folgende Reaktionen: 1) Mit wenig (!) Eisenchloridlösung versetzt nimmt sie blauviolette Färbung an, die durch Salzsäure in Gelb übergeht (in der alkoholischen Lösung tritt die Violettfärbung erst nach dem Verdünnen mit Wasser auf). 2) Lässt man zu der ammoniakalischen Lösung unter Umschütteln Bromdampf zufliessen, so nimmt sie lasurblaue Färbung an (Liebermann). 3) Auf Zusatz von Millon's Reagens entsteht (in verdünnten Lösungen beim Erwärmen) kirschrothe Färbung. 4) Durch Zusatz von Bromwasser im Ueberschuss entsteht krystallinischer Niederschlag von Tribromphenol $C_6H_2Br_3OH$.

Die Bestimmung kann a) gewichtsanalytisch, b) maassanalytisch ausgeführt werden:

A) Gewichts-analytisch. Man versetzt die 0,1—0,2 Phenol enthaltende wässerige Lösung unter Umrühren mit frisch bereitetem Bromwasser bis zur deutlichen Gelbfärbung und lässt 4—5 Stunden zum Absetzen an einem kühlen Orte stehen. Dann filtrirt man durch ein gewogenes Filter, wäscht bis zur Neutralität mit Wasser und trocknet bei 80° C. Das erhaltene Gewicht giebt mit 0,2839 multiplicirt die vorhandene Karbolsäure an. Das Resultat fällt ein wenig zu hoch aus, weil mit dem Tribromphenol stets etwas Tribromphenolbrom $C_6H_2Br_3OBr$ ausfällt. Dieser Fehler kann jedoch in den meisten Fällen vernachlässigt werden.

B. Maass-analytisch. Man bedarf folgender Lösungen: α) 6,0 g reines getrocknetes Kaliumbromid (KBr) werden in Wasser zu 1 Liter gelöst. β) 1,67 g reines getrocknetes Kaliumbromat ($KBrO_3$) werden in Wasser zu 1 Liter gelöst. Mischt man von beiden Lösungen je 50 ccm und säuert mit 5 ccm konc. Schwefelsäure an, so werden nach der Gleichung $5KBr + KBrO_3 + 3H_2SO_4 = 3H_2O + 3K_2SO_4 + 3Br_2$ = 0,240 g Brom in Freiheit gesetzt, welche nach der Gleichung $C_6H_5OH + 3Br_2 = 3HBr + C_6H_2Br_3OH$ die Menge von 0,047 g Phenol zu binden vermögen.

Man stellt zunächst den Wirkungswerth der Titrirlösungen fest, indem man 50 ccm Kaliumbromidlösung, 50 ccm Kaliumbromatlösung und 2 g reines Kaliumjodid vermischt, die Lösung mit 5 ccm konc. Schwefelsäure ansäuert und das ausgeschiedene Jod unter Zusatz von Stärkelösung mit $^1/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung titrirt. 1 ccm $^1/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung entspricht = 0,0127 g Jod oder 0,008 g Brom. Man wird daher für obige Mengen (50 ccm KBr-Lösung und 50 ccm $KBrO_3$-Lösung) = 30 ccm $^1/_{10}$-Natriumthiosulfatlösung verbrauchen.

Zur Ausführung der Bestimmung stellt man sich eine Lösung dar, welche im Liter etwa 1 g des zu untersuchenden Phenols enthält. Hiervon bringt man 30—50 ccm in eine

etwa 250 ccm fassende Flasche mit Glasstopfen, lässt 50 ccm Kaliumbromidlösung, 50 ccm Kaliumbromatlösung zufliessen, mischt, giebt 5 ccm konc. Schwefelsäure zu und mischt wiederum nach Aufsetzen des Glasstopfens. Nach 15 Minuten fügt man 2 g Kaliumjodid hinzu und titrirt das ausgeschiedene Jod unter Zusatz von Stärkelösung mit $^1/_{10}$-Normal-Natriumthiosulfatlösung. Dieser Methode haftet die Fehlerquelle in Folge Bildung von Tribromphenolbrom nicht an. [Beckurts.]

Beispiel. Die Natriumthiosulfatlösung ist $^1/_{10}$-normal. 1 ccm derselben, entspricht daher 0,008 g Brom oder — da 6 Mol. Brom (480) von 1 Mol. Phenol (94) beansprucht werden — = 0,00156 g Phenol. 50 ccm Kaliumbromidlösung + 50 ccm Kaliumbromatlösung + 2 g Kaliumjodid + 5 ccm konc. Schwefelsäure brauchen zur Bindung des ausgeschiedenen Jods = 30 ccm $\frac{n}{10}$-Natriumthiosulfatlösung, d. h. 30 ccm $\frac{n}{10}$-Natriumthiosulfatlösung binden 0,240 g Brom, welche mit 0,047 g Phenol in Reaktion zu treten vermögen.

Angenommen, man hatte 50 ccm der vorbereiteten Phenollösung 1 : 1000 (s. oben) mit 50 ccm Kaliumbromidlösung, 50 ccm Kaliumbromatlösung gemischt und 2 g Kaliumjodid hinzugefügt und mit 5 ccm konc. Schwefelsäure angesäuert. Nach Zusatz von etwas Stärkelösung sollen 7,5 ccm $\frac{n}{10}$-Natriumthiosulfat bis zur eintretenden Farblosigkeit verbraucht werden. Es ist also eine der 7,5 ccm $\frac{n}{10}$-Natriumthiosulfat entsprechende Menge Brom nicht an Phenol gebunden worden. Wäre genau alles Brom verbraucht worden, so würde dies eine absolute Menge von 0,047 g Phenol anzeigen. Den 7,5 ccm $\frac{n}{10}$-Natriumthiosulfatlösung entsprechen aber 0,06 g Brom oder (7,5 × 0,00156 g) = 0,0117 g Phenol. Die zur Bestimmung benutzten 50 ccm Phenollösung enthalten daher 0,047 g minus 0,0117 g = 0,0353 g Phenol. In dem ganzen Liter Phenollösung würden daher 20 × 0,0353 = 0,706 g Phenol enthalten sein, und da 1 g des Phenolpräparats zu 1000 ccm aufgelöst worden war, so enthält das ursprüngliche Phenolpräparat 70,6 Proc. Phenol.

Karbolsäure-Bestimmung in Verbandstoffen. Man bringt 10 g einer Durchschnittsprobe in einen $^1/_2$-Liter-Kolben, übergiesst mit 400 ccm heissem destillirtem Wasser, extrahirt durch häufiges Umschütteln und füllt nach dem Erkalten auf 500 ccm auf. Von dieser Lösung bringt man bei 5 proc. Verbandstoff = 50 ccm, bei 10 proc. = 25 ccm in ein Glasstopfen-Gefäss von $^1/_4$ l, fügt je 50 ccm Kaliumbromid- und Kaliumbromatlösung, sowie 5 ccm konc. Schwefelsäure hinzu und lässt die Mischung nach dem Umschwenken 15 Minuten verschlossen stehen. Hierauf setzt man 10 ccm Kaliumjodidlösung 1 : 10 hinzu und titrirt das ausgeschiedene Jod mit $^1/_{10}$-Natriumthiosulfatlösung. — Zieht man für jeden verbrauchten ccm $^1/_{10}$-Natriumthiosulfatlösung 0,00156 g von 0,047 g ab, so bedeutet der verbleibende Rest die Menge Phenol, welche in den angewendeten ccm Phenollösung vorhanden ist.

Zum Nachweis des Phenol in Leichentheilen, Harn etc. destillirt man diese nach dem Ansäuern mit Weinsäure im Wasserdampfstrom ab. Das Destillat wird mit Aether ausgeschüttelt, das nach dem freiwilligen Verdunsten des letzteren hinterbleibende Phenol wird über Schwefelsäure getrocknet und gewogen. Oder man bestimmt; falls Fäulnissbasen ausgeschlossen sind, das Phenol im Destillate maassanalytisch nach B. Findet man in Leichentheilen Karbolsäure in geringen Mengen, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass Phenole sich stets bei der Fäulniss von Eiweiss (Fleisch) bilden, dass also diese geringen Mengen ebensogut lediglich durch Fäulniss entstanden sein können.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, vorsichtig. (Austr. Germ. Helv.).

Anwendung. Karbolsäure wirkt fäulnisswidrig, gährungshemmend. In Substanz oder konc. Lösung ätzt sie Haut und Schleimhäute stark. Die betroffenen Parthieen werden weiss, unempfindlich und stossen sich später wie Brandschorfe ab. Innerlich bei abnormen Gährungserscheinungen im Magen und Darm, bei Diabetes in Lösung oder Pillen. Grösste Einzelgabe 0,1 g, grösste Tagesgabe 0,5 g (Austr. Germ. Helv.). Aeusserlich in den mannigfachsten Formen bei der Wundbehandlung. Als Verbandwasser die 3 procentige, zur Desinfektion der Hände und Instrumente 5 procentige wässerige Lösung. Lösungen in Oel sind wenig wirksam. — Ist zufällig konc. Karbolsäure auf die Haut gelangt, so wischt man sie zunächst mit einem Stück Filtrirpapier oder dergl. trocken weg, und wäscht alsdann die Stelle mit Alkohol nach.

Karbolsäure ist innerlich genommen ein heftiges Gift, wirkt auf das Centralnervensystem und tödtet durch Respirationslähmung. Intoxikationen können auch durch Resorption von Wundflächen oder Schleimhäuten aus erfolgen. Die Ausscheidung erfolgt zumeist als Phenylschwefelsäure $C_6H_5SO_4H$. Der Harn nimmt tintenartige Färbung an. **Gegenmittel** bei Karbolsäurevergiftung sind: Zuckerkalk oder Natriumsulfat.

Technisch. Bei der Fabrikation der Darmsaiten, des Leimes, der Salicylsäure, vieler Farbstoffe und anderer organischen Präparate (Pikrinsäure) benutzt.

II. † Acidum carbolicum liquefactum (Austr. Brit. Germ.). **Phenolum liquefactum** (Helv.). **Verflüssigte oder zerflossene Karbolsäure.** Eine Recepturerleichterung, welche durch Vermischen von geschmolzener Karbolsäure mit etwa 10 Proc. Wasser dargestellt wird. Es schreiben vor: 1 Th. Wasser auf 10 Th. Karbolsäure **Austr. Germ. Brit.** 1 Th. Wasser auf 9 Th. Karbolsäure **Helv.** Farblose oder gelblich-röthliche Flüssigkeit: Spec. Gew. 1,064—1,067 (Brit.) bez. 1,068—1,069 (Germ.). Feststellung des Gehaltes an Phenol kann gewichts- oder maassanalytisch erfolgen s. oben. Empirisch in folgender Weise: 10 ccm dürfen, nach Zusatz von 2,3 ccm Wasser, nicht bleibend getrübt werden, sollen aber nach weiterem Zusatz von 8—10 Tropfen Wasser, eine trübe Mischung geben, welche mit nicht weniger als 135 und mit nicht mehr als 140 ccm Wasser eine klare Flüssigkeit geben muss. Die zu verwendenden Flüssigkeiten müssen durchweg eine Temperatur von 15° C. haben. (Zeigt an, dass der Phenolgehalt des Präparates richtig und dass das zur Herstellung benutzte Phenol nicht kresolhaltig ist).

Die Verflüssigung bez. das Flüssigbleiben beruht auf der Bildung eines Hydrates $C_6H_5OH + \frac{1}{2}H_2O$. **Vorsichtig aufzubewahren** (Austr. Germ. Helv.). Unter 10° kann theilweises Erstarren der Flüssigkeit erfolgen.

III. † Acidum carbolicum crudum. Rohe Karbolsäure. Da die unter diesem Namen im Handel befindlichen Rohprodukte zur Zeit nicht Phenol, sondern Kresol als wirksamen Bestandtheil enthalten, so vergl. man hierüber unter **Kresolum.**

IV. Karbolwasser. Zum Desinficiren der Instrumente etc. benutzt man 5 procentige, zur Desinfektion von Wunden bez. als Verbandwasser 3 procentige Lösungen. Das Karbolwasser der Pharmakopöen ist von verschiedener Stärke. **Austr. u. Germ.:** *Aqua carbolisata* = 3 Proc. **Helv.:** *Aqua phenolata* = 5 Proc. **Gall.:** *Soluté d'acide phénique* a) zum innerlichen Gebrauch 0,1 Proc., b) zum äusserlichen Gebrauch = 2 Proc.

Antiepidemicum universale, MÜLLER's. Karbolsäure 3 Tropfen, Essigäther 10 Tropfen, Wasser 180,0. (HAGER.)

Carbolised resin-FLETSCHER (zahnärztl. Specialität), 100 Kopallack mit 30 Karbolsäure.

Karbolsäure-Pastillen, RADEMANN's. D. R. P. 44528. Kryst. Karbolsäure 9 Th., Borsäure 1 Th. werden zu Pastillen verarbeitet. Nach einem neueren Patent sollen Carbolsäuredämpfe über erwärmte Borsäure geleitet werden. Die verdichteten Dämpfe werden zu Pastillen verarbeitet.

Karbolsäure-Pastillen, SALZMANN's. Man schmilzt 95 Th. Karbolsäure, mischt 5 Th. gepulverte Stearinseife darunter, rührt bis zum Erkalten und formt die Masse in Pastillen.

Phenolsalyl-Christmas. Karbolsäure 9,0, Salicylsäure 1,0, Milchsäure 2,0, Menthol 0,1. Die zusammengeschmolzene Masse löst sich in 25 Th. Wasser, leichter in Glycerin.

Vulneral-GRUNDMANN. (Vorschrift des Fabrikanten!) Tinct. Benzoës comp. Tinct. Myrrhae āā 75,0, Ungt. Paraffini, Ungt. Vaselini comp. āā 300,0, Cerati Cetacei, Lanolini āā 100,0, Acidi borici, Zinci oxydati āā 40,0, Acidi carbolici 12,5, Liq. Aluminii acetici, Camphorae āā 7,5, Adipis 360,0.

Acetum carbolisatum.
Karbol-Räucheressig.

Rp. Acidi carbolici	5,0
Aquae Coloniensis	5,0
Aceti 6 %	90,0

20—30 g werden auf Tellern durch schwaches Erwärmen verdunstet.

Acetum carbolisatum (Ergänzb.).

Rp. Acidi carbolici	4,0
Aceti	96,0

Acetum hygienicum.
Antiseptischer Gesundheitsessig von Apotheker Dr. KOPP-Strassburg.

Rp. Acidi carbolici puri	10,0
Acidi salicylici	2,0
Acidi acetici glacialis	6,0
Vinaigre de Bully	100,0
Menthol	1,0

Nach Karlsruher Ortsgesundheitsrath einen 2procentige Lösung von Thymol in Alkohol und ververdünnter Essigsäure.

Acidum carbolicum camphoratum

Rp. Acidi carbolici 10,0
Camphorae 30,0

Unter schwachem Erwärmen zusammenzureiben. Durchsichtige, farblose, später röthliche Masse, sp. G. 0,99. Gegen Wundrose [Schewelow].

Acidum aceticum carbolisatum.

Karbol-Essigsäure.

Rp. Acidi carbolici 10,0
Acidi acetici diluti (30%) 85,0
Olei Eucalypti 5,0

Zum Räuchern in Krankenzimmern.

Aether carbolisatus.

Rp. Acidi carbolici 0,5
Aetheris 50,0.

Zum Einblasen bei Katarrh der Tuba Eustachii.

Aqua dentifricia carbolisata.

Rp. Acidi carbolici 2,0
Tincturae Quillajae 20,0
Olei Menthae pip. gtt. VIII
Aquae destillatae 180,0.

Karbol-Mundwasser, gegen Caries.

Bacilli Acidi carbolici (Nasenbougies).

Rp. Acidi carbolici 2,0
Glycerini 30,
Massae Gelatinae albae 55,0
Aquae 5,0
fiant bacilli No. 15.

Balsamum otalgicum.

Ohren-Balsam.

Rp. Acidi carbolici liquefacti gtt. X
Olei Succini rectificati gtt. V
Olei Hyoscyami 5,0
Olei Olivarum 30,0.

Bei Ohrenzwang, Ohrengeschwür täglich 1—2 mal 3—4 Tropfen in den Gehörgang zu träufeln.

Candelae carbolisatae.

Karbol-Kerzchen.

Rp. Carbonis Tiliae 830,0
Solutionis Kalii nitrici 50,0:1000,0
Tragacanthae pulveratae 20,0
Acidi carbolici 100,0
Olei Wintergreen 1,0

Die mit der Salpeterlösung getränkte Kohle wird getrocknet, darauf mit den übrigen Substanzen gemischt und die Mischung mit Traganthschleim, der 2 Proc. Kalisalpeter enthält, zur Masse angestossen. [Diet. M.]

Collemplastrum carbolisatum (Diet. M.)

Rp. Massae Collemplastri 800,0
Rhizom. Iridis plv. M./50 80,0
Sandarac. plv. 20,0
Acidi carbolici 35,0
Olei resinae 15,0
Aether 150,0

Bereitung s. Collemplastrum.

Collodium Acidi carbolici.

Rp. Acidi carbolici cryst.
Collodii ää 5,0.

Sehr ätzende Masse; auf Baumwolle in den schmerzenden cariösen Zahn zu bringen.

Emplastrum carbolisatum.

[Pintschovius.]

Rp. Cerae albae 4,0
Colophonii
Olei Olivarum ää 2,0
Acidi carbolici 5,0.

Auf Leinwand gestrichen bei Lupus.

Gelatina carbolisata. [Diet. M.]

Rp. Gelatinae albae 30,0
Aquae 64,0

Quellen lassen, im Dampfbade erhitzen, zusetzen:

Glycerini 5,0
Acidi carbolici 1,0

Glyceritum Acidi carbolici (U-St.).

Rp. Acidi carbolici 20,0
Glycerini 80,0.

Glycerinum Acidi carbolici (Brit.)

besteht aus 1 Gew. Th. Carbolsäure u. 4 Vol. Glycerin.

Linimentum carbolisatum.

Rp. Acidi carbolici 1,—2,0
Olei Olivarum
Aquae calcis ää 50,0.

Gegen Wundsein der Kinder.

Liquor antipityrismaticus Lemaire.

Rp. Acidi carbolici 3,0
Acidi acetici diluti 300,0.

Damit getränkte Kompressen auf die Kopfgrindstellen aufzulegen.

Liquor injectorius Lister.

Rp. Acidi carbolici 5,0
Aquae destillatae 195,0.

Zum Ausspritzen von Wunden.

Liquor antisepticus Merletta.

Rp. Acidi carbolici puri 5,0
Acidi acetici diluti 60,0
Camphorae 40,0
Spiritus Vini 500,0.

Liquor antisepticus Pennes.

Rp. Acidi carbolici puri 10,0
Aquae destillatae 300,0
Bromi 5,0.

Wird äusserlich angewendet gegen Biss und Stich giftiger Thiere, gegen Leichengift. Innerlich giebt man die Flüssigkeit mit Catechusirup gegen Cholera:

Rp. Liquoris antiseptici Pennesii 25,0
Tincturae Catechu 15,0
Sirupi simplicis 150,0.

1/2 stündlich einen halben Esslöffel.

Liquor inhalatorius carbolisatus Rothe.

Rp. Acidi carbolici
Spiritus diluti ää 1,0
Tincturae Jodi 0,5
Glycerini
Aquae destillatae ää 2,5.

25—30 Tropfen auf 1—2 Esslöffel voll Wasser zum Zerstäuben bez. Inhaliren.

Lotio carbolica [Hutchinson].

Rp. Acidi carbolici 2,0
Glycerini
Spiritus ää 15,0
Aquae 170,0

Mixtura Acidi carbolici.

Rp. Acidi carbolici puri 1,0 (!)
Aquae destillatae 200,0
Mucilaginis Gummi Arabici 50,0.

Zweistündlich einen Esslöffel bei äusserlicher Anwendung von Aqua phenylata (bei den Pocken vom Eruptionsstadium an).

Mixtura antidiabetica — Ebstein.

Rp. Acidi carbolici 5,0
Aquae destillatae 150,0
Aquae Menthae pip. 50,0.

Bei Diabetes 2—4 mal täglich 1 Theelöffel.

Oleum crinale (Lassar).

Lassar's Karbol-Haaröl.

Rp. Acidi carbolici 1,5
Olei Olivarum 100,0
Olei Bergamottae gtt. XXX.

Bei Pityriasis capitis und Kopfekzem.

Olfactorium anticatarrhoicum Hager.

Rp. Acidi carbolici puri
Spiritus Vini ää 10,0
Liquoris Ammonii caustici 12,0
Aquae destillatae 20,0.

50-Gramm-Flaschen mit weiter Oeffnung werden zu $^{1}/_{3}$ mit vorstehender Mischung beschickt und dann mit einem solchen Bausche Baumwolle gefüllt, dass dieser die Flüssigkeit gerade aufsaugt. Bei beginnendem Schnupfen, Stockschnupfen, chronischem Katarrh und anderen katarrhalischen Leiden häufig zu riechen.

Pasta carbolica Lister.

Acidi carbolici 5,0
Olei Olivarum 50,0
Cretae praeparatae q. s.

fiat pasta mollis. Zwischen Calico auf Wunden zu legen.

Pilulae Acidi carbolici.

Rp. Acidi carbolici puri 5,0
Unguenti Glycerini 10,0
Rhizomatis Calami 5,0
Radicis Althaeae q. s.

M. f. pilulae 200.

S. Täglich viermal eine (später zwei bis drei [!]) Pillen (bei verschiedenen Hautkrankheiten, Pruritus universalis und pudendi). Jede Pille enthält 0,025 g Karbolsäure.

Pilulae contra pruritum Hertel.

Rp. Acidi carbolici 6,0
Unguenti Glycerini
Pulveris Radicis Althaeae ää q. s.

f. pilulae 100.

S. Dreimal täglich anfangs zwei, später drei Pillen. Vorsicht! Jede Pille enthält 0,06 g Karbolsäure.

Pulvis dentifricius carbolisatus.

Karbol-Zahnpulver.

Rp. Acidi carbolici 2,0
Ossis Sepiae pulv.
Rhiz. Iridis Florentinae ää 7,25
Olei Caryophyllorum gtt. III.
Calcii carbonici 85,0.

Pulvis desinfectorius Mac Dougall.

Rp. Acidi carbolici 10,0
Calcariae hydratae pulverese
Magnesiae sulfurosae ää 150,0.

Zum Verbinden und Einstreuen schlecht eiternder Wunden, zur Desinfektion der Nachtstühle.

Pulvis divinus purus Magnant Pere.

Rp. Gypsi usti
Calcariae hydratae ää 50,0
Aluminis pulverati 25,0
Acidi carbolici 2,5

Zum Verbande und Einstreuen in brandige, profuse eiternde, cancröse Wunden; mit Wasser gemischt zum Bestreichen der Hautausschläge, Froststellen etc.

Pulvis Talci cum Acido carbolico (Lassar).

Talci veneti 50,0
Acidi carbolici 2,0

Sapo carbolisatus (Karbol-Seife).

Rp. a) Saponis stearinici plv. 75,0
Acidi carbolici 25,0

Mischen und in Formen pressen (Diet. M.). Zum Waschen der Hände für Ärzte. 25procentig!

Rp. b) Saponis medicati 100,0
Acidi carbolici 5,0—10,0

Mischen und in Formen pressen. 5—10procentig!

Sapo carbolisatus mollis 5 Proc.

Karbol-Kaliseife.

Rp. Saponis kalini 285,0
Acidi carbolici 15,0
Olei Bergamottae 3,0
Olei Citronellae 0,5.

Sebum carbolisatum 2 Proc.

Karbol-Talg 2 Proc.

Rp. Sebi benzoinati 98,0
Acidi carbolici 2,0.

Spiritus carbolisatus desinfectorius.

Rp. Acidi carbolici 20,0
Olei Citronellae
Olei Sassafras ää 1,0
Spiritus diluti 980,0.

Spiritus phenylatus contra tineas.

Mottenspiritus.

Rp. Acidi carbolici 10,0
Olei Caryophyllorum
Olei Citri
Camphorae ää 5,0
Spiritus (90 Proc.) 500,0.

Suppositoria Acidi carbolici (Brit.).

Rp. Acidi carbolici 0,8
Cerae albae 1,6
Olei Cacao 10,0.

fiant suppositoria No. 12.

Unguentum Acidi carbolici.

Rp. Acidi carbolici 1,0
Unguenti cerei 25,0.

Unguentum carbolisatum (Ergänzb.)

Karbol-Salbe.

Rp. Acidi carbolici 5,0
Adipis suilli 95,0.

Unter Erwärmen aufzulösen.

Unguentum contra perniones (Lassar).

Acidi carbolici 0,5
Vaselini
Unguenti Plumbi ää 10,0
Olei Amygdalarum 5,0.

Auf offene Frostbeulen aufzulegen.

Unguentum contra perniones — Rothe.

Rp. Acidi carbolici 1,0
Tincturae Jodi
Acidi tannici ää 2,0
Unguenti cerei 30,0.

Unguentum diachylon carbolisatum — Lassar.

Rp. Emplastri Lithargyri simpl.
Vaselini flavi ää 50,0
Acidi carbolici 2,0.

Bei juckender brennender Haut; Pruritus vaginae

Vinaigre phéniqué (Gall.).

Acidi carbolici	10,0
Acidi acetici dil (30%)	333,0
Aquae	657,0.

Linimentum contra scabiem bestiarum.

Vet. I.

Rp. Acidi carbolici	10,0
Olei Raparum	150,0
Petrolei	50,0
Tinctura Aloës	20,0.

Täglich werden die räudigen Hautstellen einmal sanft eingerieben. Bei Schafen und Jagdhunden wendet man eine wässrige Flüssigkeit an.

Vet. II.

Rp. Boracis	50,0
Saponis domestici	100,0
Aquae	5000,0
Acidi carbolici	100,0
Olei Terebinthinae	50,0
Spiritus Vini	200,0.

Mit der gut durchgeschüttelten Flüssigkeit werden die räudigen Stellen täglich einmal mit Hilfe einer Bürste berieben oder benetzt.

Liquor antiparonychicus.

Vet. Maukewasser.

Rp. Aquae vulnerariae vinosae	
Tincturae Benzoës	
Tincturae Aloës	
Tincturae Arnicae	āā 50,0
Acidi carbolici	5,0.

Von dieser Flüssigkeit wird den Leinmehlumschlägen bei bösartiger Mauke beigemischt. Bei gutartiger Mauke macht man aus Mehl einen dünnflüssigen Brei, versetzt diesen mit ⅓ Volum des Maukewassers und wendet das Gemisch als Pinselung an.

Vet. **Oleum carbolisatum.**

Rp. Acidi carbolici	5,0
Olei Lini	100,0.

Zum Bestreichen offener Stellen und eiternder Wunden.

Pockenlecke

Vet. für Schweine.

Rp. Natri nitrici crudi	
Natri sulfurici	āā 100,0
Fructus Anisi	
Radicis Liquiritiae	āā 25,0
Farinae secalinae	100,0
Acidi carbolici	3,0
Spiritus Vini	15,0.

S. Täglich dreimal einen Esslöffel voll zu geben. Bösartige Pocken sind mit folgendem Liniment zu bepinseln:

Pockenliniment

Vet. für Schweine.

Rp. Olei Lini	60,0
Vitellum ovorum duorum	
Acidi carbolici	2,0.

Fiat emulsio.

Vet. **Unguentum contra scabiem bestiarum.**

Rp. Sebi taurini	
Adipis suilli	
Colophonii	āā 50,0
Acidi carbolici	5,0
Petrolei Italici	25,0.

WALZ'sche concentrirte Lauge gegen Räude

Vet. der Schafe.

Rp. Natrii carbonici crudi	500,0
Aquae calidae	1000,0
Acidi carbolici	200,0
Olei animalis aetherei	50,0
Glycerini	250,0
Ammonii chlorati	100,0
Aquae q. s.	ad 3 Liter.

Zum Gebrauch wird diese Mischung mit 30 Litern warmem Wasser verdünnt und auf die räudigen Stellen alle 3 Tage eingebürstet. Sollen Bäder angewendet werden, so werden 3 Liter der koncentrirten WALZ'schen Lauge mit 100—120 Liter Wasser verdünnt und die Schafe darin jeden fünften Tag gebadet. Man hüte sich, dass von der Flüssigkeit den Thieren in die Augen komme.

Waschung bei Klauenseuche
der Wiederkäuer.

Vet. I.

Rp. Aluminis crudi	50,0
Aquae calidae	1000,0
Acidi carbolici	10,0
Aceti pyrolignosi crudi	500,0.

Anfangs wird diese Flüssigkeit mit einem gleichen Volum Wasser verdünnt, später unverdünnt angewendet.

Vet. II.

R. Cupri sulfurici crudi	25,0
Ferri sulfurici crudi	20,0
Gallarum subtile pulveratarum	15,0
Aquae	1000,0
Acidi carbolici	10,0.

Vet. III.

Rp. Acidi nitrici crudi	20,0
Acidi pyrolignosi crudi	500,0
Acidi carbolici	15,0
Aquae communis	1500,0.

Vet. **Hufschmiere.**

Rp. Lanolini	
Olei Rapae	
Sebi	āā 50,0
Acidi carbolici	5,0.

V. Karbolsäure-Verbandstoffe. Die Vorschriften zur Herstellung von Karbolsäure-Verbandstoffen sind ausserordentlich zahlreich. Im Nachstehenden geben wir lediglich die wichtigeren wieder.

Gossypium carbolisatum. Karbol-Watte. a) Ergänzb.: Verflüssigte Karbolsäure (von 90 Proc.) 60 Th., Weingeist (90 Proc.) 1300 Th. Mit dieser Lösung tränkt man 1000 Th. entfettete Baumwolle. Nachdem man durch Druck die gleichmässige Vertheilung der Flüssigkeit in der Baumwolle bewirkt hat, lässt man diese 24 Stunden in einem bedeckten Gefässe stehen und trocknet endlich bei Zimmertemperatur. Enthält etwa 5 Proc. Karbolsäure.

b) Gall. Man bereitet eine Lösung aus: Karbolsäure 1 kg, Weingeist 13,5 kg, Lärchenterpentin 500 g. Mit dieser Lösung tränkt man entfettete Watte und presst diese

soweit ab, dass 1 kg Watte = 1,65 kg Flüssigkeit zurückhält, also im Ganzen 2,65 kg wiegt. Enthält etwa 10 Proc. Karbolsäure.

Tela carbolisata. Karbol-Mull. Karbol-Gaze. a) Ergänzb. Mit einer Lösung von 120 Th. verflüssigter Karbolsäure (90 Proc.) in 1000 Th. Weingeist tränkt man 1000 Th. entfetteten Mull oder entfettete Gaze. — Nachdem durch Druck die gleichmässige Vertheilung der Flüssigkeit in dem Gewebe bewirkt ist, wird dieses bei Zimmertemperatur getrocknet. Enthält etwa 10 Proc. Karbolsäure.

b) Gall. Wird in genau der nämlichen Weise bereitet wie die vorstehend behandelte Karbolsäure-Watte der Gall.

c) Nach Lister. 1 Th. Karbolsäure wird mit 5 Th. Harz und 7 Th. Paraffin zusammengeschmolzen; in die heisse Mischung wird Gaze getaucht, welche darauf zwischen zwei erwärmten Metallplatten hindurchgepresst wird. Enthält etwa 6—7 Proc. Karbolsäure.

d) Nach Bruns. In 2500 ccm einer Lösung von 100,0 g Karbolsäure, 400,0 g Kolophonium, 40,0 g Ricinusöl in 2000 ccm Weingeist wird 1 kg (ca. 25 m) Mull oder Gaze eingetaucht, mit den Händen gleichmässig durchgearbeitet und schliesslich horizontal zum Trocknen ausgespannt.

Karbol-Jute. a) Unfixirt. (10proc.): Karbolsäure 150,0, Weingeist 1000,0, destillirtes Wasser 350,0, gebleichte Jute 1 kg. b) Fixirt. (10proc.): Karbolsäure 100,0, Kolophonium 200, Weingeist 1100,0, Glycerin 500. c) Nasse Jute. Durch Einlegen von Jute in eine 3proc. ölige Karbolsäurelösung und darauffolgendes Abpressen.

Catgut nach Lister. In eine Mischung von 1 Th. Chromsäure, 4000 Th. Wasser und 200 Th. Karbolsäure wird unmittelbar nach der Bereitung so viel Catgut gelegt, als Karbolsäure in der Mischung vorhanden ist, nach 48 Stunden wird es herausgenommen. Nach dem Trocknen wird es entweder auf eine Spule straff aufgewickelt, oder in einer 20proc. öligen Karbolsäurelösung aufbewahrt.

Antiseptische Seide zum Nähen wird durch einstündiges Kochen in einer 5proc. wässerigen Lösung von Karbolsäure dargestellt.

†Kaliumphenylat, *Kalium phenylicum* seu *carbolicum* $C_6H_5OK = 132$. In trocknem Zustande zu erhalten durch Eintragen von 39 Th. metall. Kalium in 94 Th. Phenol in einer Wasserstoffatmosphäre unter Erwärmen. Farblose krystallinische (faserige) Stücke, welche bald oberflächlich roth werden. Hygroskopisch. Vorsichtig, vor Licht geschützt, aufbewahren. Eine wässerige Lösung, welche rund 50% C_6H_5OK enthält, wird erhalten durch Auflösen 100 Th. Phenol in 175 Th. Kalilauge von 1,33—1,334 spec. Gew.

†Natriumphenylat. *Natrium phenylicum* seu *carbolicum*. $C_6H_5ONa = 116$. Wie das vorige durch Einwirkung von 23 Th. metall. Natrium auf 94 Th. Karbolsäure. Eine Auflösung von 100 Th. Phenol in 130 Th. Natronlauge von 1,33—1,334 spec. Gew. + 14 Th. Wasser enthält rund 50 Proc. C_6H_5ONa.

†Phénol sodé dissous (Gall). Acidi carbolici 70,0 g, Liq. Natrii caustici (1,332 spec. Gew.) 100,0 g, Aquae q. s. ad 1 Liter. Enthält rund 10 Proc. Natriumphenylat.

†Ammonium phenylat. $C_6H_5ONH_4$. Durch Einleiten von trocknem Ammoniak in Phenol zu erhalten. Weisses, sublimirbares Pulver. Eine Lösung von 100 Th. Phenol in 180 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,960) enthält rund 40 Proc. $C_6H_5ONH_4$.

Acidum carbonicum.

I. Acidum carbonicum. Kohlensäure(anhydrid). Kohlendioxyd. Acide carbonique. Carbonic acid. $CO_2 = 44$. Farbloses, nicht brennbares, Verbrennung und Athmung nicht unterhaltendes Gas von säuerlich-stechendem Geruch und Geschmack. Röthet in feuchtem Zustande vorübergehend Lackmus. Es ist 1,52mal schwerer als Luft. Bei 0° C. und 760 mm B wiegen 1000 ccm = 1.9781 g oder 1 g ist = 505.52 ccm. In Wasser ist es ziemlich löslich. 1 Vol. Wasser löst unter gewöhnlichem Druck bei 0° = 1.796 Vol., bei 5° = 1,45 Vol., bei 10° = 1,18 Vol., bei 15° = 1.002 Vol., bei 20° = 0.901 Vol. Kohlensäure. Durch Kochen kann die gesammte Kohlensäure aus der wässerigen Lösung vertrieben werden. In Alkohol, ferner in Benzin und anderen Kohlenwasserstoffen ist die Kohlensäure wesentlich leichter löslich als in Wasser.

Bei 0° kann sie durch einen Druck von 30 Atmosphären zu flüssiger Kohlensäure kondensirt werden. Diese siedet bei —78° und erzeugt beim freiwilligen Verdunsten so intensive Kälte, dass ein Theil zu fester Kohlensäure, schneeartigen Massen erstarrt.

Darstellung a) der gasförmigen Kohlensäure. Die für analytische und andere ähnlichen Zwecke erforderlichen kleineren Mengen Kohlensäure erzeugt man durch Ein-

wirkung von verdünnten Säuren auf Karbonate in einem KIPP'schen oder diesem ähnlichen Apparate (s. Acidum sulfhydricum). Am zweckmässigsten verwendet man weissen Marmor (100 Th.) und 15procentige Salzsäure (500 Th.). Das entwickelte Gas wird zu seiner Reinigung durch Wasser oder dünne Sodalösung geleitet; soll es getrocknet werden, so kann dies durch Calciumchlorid, konc. Schwefelsäure oder glasige Phosphorsäure geschehen. Grauer und schwarzer Marmor, sowie Kreide, liefern beim Zersetzen mit Säuren ein übelriechendes Kohlensäuregas. Benutzt man Kombinationen von Kreide oder Magnesit oder Dolomit mit verdünnter Schwefelsäure, so ist die Zersetzung der Karbonate durch häufiges Umschütteln der Mischung zu befördern. Ueber Reinigung der Kohlensäure s. bei Aquae minerales.

b) Von flüssiger Kohlensäure. Die gegenwärtig in Deutschland von rund 80 Fabriken geübte Fabrikation bezweckt die Verwerthung der dem Erdboden freiwillig entströmenden, ferner derjenigen Kohlensäure, welche in Heizgasen, in den Gasen der Kalköfen etc. enthalten ist.

Da, wo dem Erdboden reine Kohlensäure freiwillig entströmt (Mofetten), fängt man sie in Gasometern auf und führt sie durch Komprimiren in den flüssigen Zustand über. Aus Heizgasen u. dergl. gewinnt man sie wie folgt:

Die kohlensäurehaltigen Gase werden zunächst durch Wasser gewaschen, alsdann in den unteren Theil eines Thurmes eingeleitet, wo ihnen von oben — durch Cascaden-Einrichtung vertheilt — Natriumkarbonatlösung entgegenrieselt. Diese bindet die Kohlensäure zu Natriumbikarbonat. Hat die Lauge genügend Kohlensäure aufgenommen, so scheidet man entweder das Natriumbikarbonat in festem Zustande ab und treibt die Hälfte der Kohlensäure durch Glühen aus, $2NaHCO_3 = H_2O + Na_2CO_3 + CO_2$, oder — neuerdings — man erhitzt die Bikarbonat-Laugen, wobei gleichfalls Rückbildung von Natriumkarbonat und Abspaltung von Kohlensäure erfolgt. Das regenerirte Natriumkarbonat geht in den Betrieb zurück, die entwickelte Kohlensäure aber wird durch Filter von Kohle und Watte filtrirt, durch Calciumchlorid entwässert und schliesslich in Cylinder aus Eisen bezw. Stahl gepumpt, in denen durch einen Druck von 30 Atmosphären bei 0° die Verflüssigung erfolgt.

c) Von fester Kohlensäure. Um aus flüssiger Kohlensäure feste darzustellen, legt man eine völlig gefüllte Kohlensäure-Flasche **horizontal** auf einen Bock; eine nicht völlig gefüllte Flasche bringt man — die Oeffnung nach unten — in so stark geneigte Lage, dass **die Flüssigkeit im Innern der Flasche** über dem Ausflussventil steht. Alsdann bindet man einen Beutel von lockerem Wollgewebe vor das Ausflussventil und öffnet dieses **für kurze Zeit**. Es wird nun aus der Flasche ein dünner Strahl **flüssiger** Kohlensäure in den Beutel getrieben; ein Theil derselben vergast und verwandelt den übrigen Theil in feste Kohlensäure.

Würde man die Flasche aufrecht stehen lassen, so würde beim Oeffnen des Hahnes die Kohlensäure lediglich in Gasform austreten. Es würde — da unter diesen Umständen flüssige Kohlensäure nicht die Flasche verlässt — auch feste Kohlensäure nicht entstehen. Hatte man richtig operirt, so findet sich in dem Beutel ein lockerer Schnee von fester Kohlensäure, welcher an der Luft, ohne zu schmelzen, allmählich vergast. Bringt man diesen Schnee durch Pressen in kompakte Stücke, so kann man diese, besonders wenn sie in wollene Tücher eingeschlagen werden, mehrere Stunden konserviren.

Flüssige Kohlensäure ist eine fast farblose Flüssigkeit, welche bei —78° siedet, bei —58° aber fest wird. Der kritische Punkt für die Verflüssigung ist + 31°, d. h. oberhalb dieser Temperatur ist selbst bei noch so grosser Steigerung des Druckes eine Verflüssigung nicht möglich. — Der Druck, welchen die flüssige Kohlensäure ausübt, ist bis 31° (d. h. bis zum kritischen Punkte) **lediglich abhängig von der Temperatur.** Er beträgt bei + 5° = 40,5, bei + 20° = 58,5, bei + 30° = 73 Atmosphären. Ueber 31° hinaus ist der Druck sowohl von der Temperatur, wie von dem Grade der Füllung abhängig. Bei einer bestimmten, gleichbleibenden Füllung betrug er z. B. bei 105° = 775, bei 143,5° = 985 und bei 161° = 1100 Atmosphären. Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass es gefährlich ist, Flaschen mit flüssiger Kohlensäure über + 31° hinaus zu erwärmen, dass man vielmehr dafür Sorge zu tragen hat, dass die Temperatur der Flaschen die mittlere Wärme von 15—20° nicht überschreitet.

Die Versendung der flüssigen Kohlensäure erfolgt in Flaschen aus Eisen (Stahl), welche amtlich auf einen Druck von 250 Atmosphären geprüft worden sind; diese Prüfung ist alle 3 Jahre zu wiederholen. Für die Lagerung etc. solcher Flaschen existiren besondere Verordnungen, mit denen man sich genau vertraut zu machen hat. Vergl. Pharm. Kalender, 1896. Jahrbuch S. LXXXVI.

In den letzten Jahren sind wiederholt Explosionen solcher Flaschen erfolgt. In einigen Fällen wurde festgestellt, dass die Flaschen in Folge mangelhaften Ausglühens nicht zäh genug waren, in anderen Fällen scheint die Ursache darin bestanden zu haben, dass die Wandungen der Flaschen durch die Kohlensäure (bei Gegenwart von Wasser und Glycerin) angegriffen wurden. Sehr bequem für den Gebrauch der flüssigen Kohlensäure ist die Einrichtung der Reducirventile, welche es ermöglichen, dass man die Kohlensäure mit einem verminderten, beliebig abzustufenden Drucke ausströmen lassen kann. Vergl. auch unter Aquae minerales.

Feste Kohlensäure in Schneeform hat ein geringeres spec. Gewicht als Wasser, durch Komprimiren kann das spec. Gewicht bis auf 1,5 erhöht werden. — Will man die feste Kohlensäure zur Kälteerzeugung benutzen, so bringt man sie im schneeförmigen Zustande in eine Porzellanschale, feuchtet sie mit Aether an, bringt in diese Mischung die abzukühlenden Gefässe und deckt das Ganze mit wollenen Tüchern zu. Die Temperatur sinkt bis auf —80°.

Analyse. Man erkennt die Kohlensäure in freiem Zustande daran, dass sie beim Einleiten in klares Kalkwasser oder Barytwasser weisse Niederschläge von Calciumkarbonat bez. Baryumkarbonat erzeugt, welche sich in verdünnten Säuren (HCl) unter Aufbrausen lösen. Die Salze der Kohlensäure brausen beim Uebergiessen mit verdünnten Mineralsäuren (HCl) auf; das entweichende Gas wird auf sein Verhalten gegen Kalk- und Barytwasser geprüft.

Die Bestimmung der Kohlensäure erfolgt je nach den näheren Bedingungen 1) gewichts-analytisch, 2) gas-analytisch, 3) maass-analytisch.

1. Gewichts-analytisch. Diese Bestimmung kann nach zwei Verfahren ausgeführt werden: *α*) durch indirekte Wägung. Man kann sich des beistehenden einfachen Apparates von Fresenius bedienen. *A* und *B* sind zwei leichte Kolben von etwa 100 ccm Fassungsraum. Die zu analysirende Substanz wird in *B* eingewogen und mit etwas Wasser übergossen. *A* wird zu etwa 1/2 mit konc. Schwefelsäure beschickt. Bei *C* ist der Apparat mit einem Glasstäbchen luftdicht verschlossen. Der so vorbereitete Apparat wird gewogen. Alsdann saugt man bei *D* vorsichtig an, verschliesst den Schlauch bei *D* durch Zusammendrücken und lüftet hierauf den Schlauch vorsichtig. Durch das Saugen war in *A* sowie in *B* ein luftverdünnter Raum entstanden. Beim Lüften des Schlauches wird durch den Druck der äusseren Luft etwas Schwefelsäure von *A* nach *B* gepresst. Hierdurch erfolgt in *B* Entwicklung der Kohlensäure, welche nach *A* entweicht und an die dort vorgeschlagene Schwefelsäure den beigemengten Wasserdampf abgiebt. Ist die Zersetzung beendet, so saugt man schwach an *D*, lüftet alsdann den Verschluss *C* und saugt noch so lange (5 Min.) Luft durch den Apparat, bis man sicher ist, dass alle Kohlensäure aus dem Apparat entfernt ist. Alsdann setzt man den Verschluss bei *C* wieder auf und wägt den Apparat nach dem Erkalten. Die Differenz zwischen beiden Wägungen ergiebt die vorher vorhanden gewesene Kohlensäure.

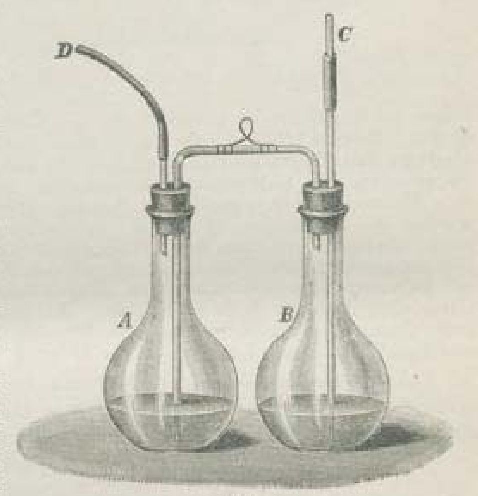


Fig. 5.

Man benutzt diese Methode zur Bestimmung der Kohlensäure in solchen Salzen, welche durch Schwefelsäure ohne Bildung von Niederschlägen leicht zersetzt werden, also z. B. den Karbonaten bezw. Bikarbonaten von K, Na, NH_4, Mg, nicht aber von Ca, Ba, Sr. An Stelle des beschriebenen Apparates sind andere, noch handlichere im Gebrauch, z. B. die von Bunsen, Geissler, Mohr u. a. Von der zu analysirenden Substanz wägt man soviel ein (0,5—1,0—2,0 g), dass etwa 0,2—0,3 g Kohlensäure zu erwarten sind.

β) Durch direkte Wägung. In beistehender Figur 6 ist *A* eine mit Kalilauge beschickte Vorlage, welche auch durch eine Waschflasche ersetzt werden kann. *a* ein Kugel-

trichter, *B* der Zersetzungskolben, *C* ist ein mit wenig Calciumchlorid gefülltes Rohr. D ist mit Calciumchlorid völlig gefüllt, *E* enthält mit Kupfersulfat getränkte und wieder getrocknete Bimssteinstücke, *F* ist wiederum mit Calciumchlorid völlig gefüllt. *G* ist ein mit 33proc. Kalilauge beschickter Kali-Apparat, *g* ist ein mit Natronkalk, *h* ein mit Calciumchlorid gefülltes gerades Rohr, *H* ist eine mit Schwefelsäure beschickte Waschflasche. Man prüft zunächst den Apparat auf seine Dichtigkeit, indem man den Schlauch vor *A* abklemmt, den Hahn des Kugeltrichters öffnet und nun bei *H* mässig ansaugt. Es muss nun, wenn man mit dem Saugen aufhört, die Kalilauge in *G* deutlich zurücksteigen und ihren Stand mindestens 5 Minuten lang behalten.

Ist der Apparat dicht, so wägt man $G + g$ genau und schaltet sie wieder ein. In den Zersetzungskolben *B* wägt oder misst man die zu untersuchende Substanz genau ein, setzt den Hahntrichter auf, schliesst den Hahn und füllt den Trichter ganz oder zum Theil mit 10proc. Salzsäure (nicht koncentrirter!). Jetzt klemmt man den Schlauch zwischen *A* und *a* ab, und lässt durch den Tropftrichter langsam die Säure zufliessen (event. unter Ansaugen bei *H*). Der Zufluss wird so geregelt, dass ein ruhiges Passiren der Gasblasen bei *G* zu beobachten ist. Wenn alle Säure zugeflossen ist und der Durchtritt von Gas-

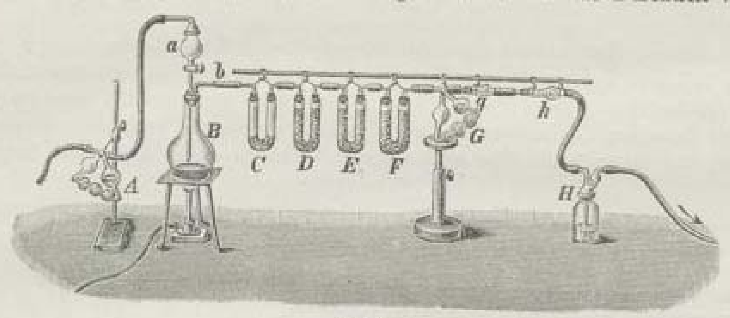


Fig. 6.

blasen bei *G* aufhört, so erwärmt man den Kolben *B* langsam bis gerade zum beginnenden Sieden. Hierauf schliesst man bei *H* einen Aspirator an, setzt diesen in Thätigkeit, öffnet alsdann den Verschluss zwischen *A* und *a* und leitet einen ruhigen Luftstrom durch den Apparat, bis alle Kohlensäure aus demselben entfernt ist. Die Dauer richtet sich nach dem Volumen des Apparates und beträgt $^1/_2$—2 Stunden. Nach $^1/_4$stündigem Erkalten werden $G + g$ gewogen. Das Mehrgewicht ist die bei der Bestimmung erhaltene Kohlensäure. Bedingung ist, dass die Calciumchlorid-Röhren neutrales Calciumchlorid enthalten. Die mit gewöhnlichem Calciumchlorid gefüllten Röhren sind daher vor der Ingebrauchnahme mit Salzsäure oder Kohlensäure zu sättigen und von dem Ueberschuss dieser Gase durch Ueberleiten trockner Luft zu befreien. An Stelle des Calciumchlorids kann zweckmässig auch glasige Phosphorsäure treten. — Die Einwage von Substanz beträgt so viel, dass schliesslich 0,3—0,4 g Kohlensäure zur Wägung gelangen.

Mit Hilfe dieses Verfahrens lässt sich die Kohlensäure bestimmen in allen kohlensauren Salzen, welche mit Salzsäure keine in der Wärme unlöslichen Verbindungen geben, also in allen Karbonaten und Bikarbonaten mit Ausnahme derjenigen von Silber und Quecksilber. Natürlich kann man an Stelle der festen Salze auch Lösungen untersuchen. Das gleiche Verfahren würde unter Hinweglassung der Säure auch geeignet sein, um die in Wasser gelöste Kohlensäure zu bestimmen, ferner unter Hinweglassung des Zersetzungskolbens zur Bestimmung der Kohlensäure in Luft und anderen Gasen. An Stelle des in der Figur gezeichneten Kaliapparates nach Liebig kann natürlich auch ein anderer, z. B. der nach Geissler treten.

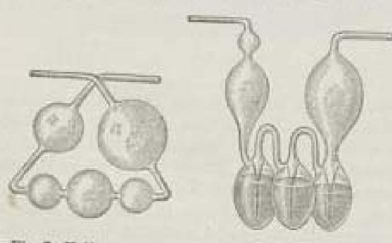

Fig. 7. Kali-Apparat nach Liebig.

Fig. 8. Kali-Apparat nach Geissler.

Ueber die gasanalytische Bestimmung vergl. Bunsen: Gasometrische Methoden, und Hempel, Gasanalyse. Die maassanalytische Bestimmung wird bei Luft und Wasser behandelt werden s. Aër und Aqua.

Anwendung. Reine gasförmige Kohlensäure findet gelegentlich Verwendung zu Rektal-Injektionen bei Phthisikern. Der Arzt benutzt alsdann eine kleine Flasche flüssiger Kohlensäure mit Reducir-Ventil und führt dem Patienten in einer Sitzung unter etwa $^1/_2$—1 Atmosphäre Druck 2—4 Liter Gas ein. Technisch findet die flüssige Kohlensäure beim Bierausschank, zur Fabrikation von Mineralwässern, für Feuerlösch-Zwecke (Gasspritze), zum Heben von Schiffen, als Kraftquelle etc. ausgedehnte Anwendung.

Die Anwendung kohlensäurehaltiger Wässer zum inneren und äusseren Gebrauch beruht darauf, dass die Kohlensäure die Haut und die Schleimhäute reizt und daher die Cirkulation und die Verdauung anregt.

Vergiftung. Kohlensäure unterhält weder die Verbrennung noch die Athmung. In reiner Kohlensäure erlöschen Licht und Feuer, Thiere ersticken. Daher können Menschen zu Schaden kommen, wenn sie Räume betreten (Gährräume, Brunnen, Gruben etc.), in denen Ansammlungen von Kohlensäure vorhanden sind. Man prüft die Luft in solchen Räumen durch Hineinbringen eines brennenden Lichtes. Brennt dieses hell weiter, so nimmt man an, dass auch ein Mensch in dieser Luft leben kann. Verlöscht das Licht jedoch, oder brennt es trübe, so ist die Luft als verdächtig anzusehen.

Menschen, die durch Einathmen von Kohlensäure bewusstlos geworden sind, bringt man sofort in frische Luft. Nach dem Oeffnen der Kleider leitet man künstliche Athmung ein und sucht zugleich durch Hautreize (Auflegen von Senfteig) Athmung und Herzthätigkeit wieder in Gang zu setzen.

Limonaden-Bonbons. Zucker 800,0, Natriumbikarbonat 100,0, Weinsäure 100,0 werden feingepulvert, gemischt und mit einer Mischung von Citronenöl 5 Tropfen und Spiritus 200,0 angestossen, worauf die noch feuchte Masse in Formen von Weissblech eingedrückt wird, die vorher mit Cacaoöl auspolirt sind. Verpackung in Stanniol.

Limonaden-Pastillen. Citronensäure 50,0, Arabisches Gummi 100,0, Zucker 850,0 feingepulvert, mit 5 Tropfen Citronenöl mischen, mit Spiritus von 70 % anstossen und Pastillen von 1 g Schwere formen. Beide Vorschriften lassen sich in Bezug auf Farbe und Aroma modificiren.

Stollwercks Brause-Limonaden-Bonbons bestehen aus viereckigen Kästchen von leicht löslicher aromatisirter Zuckermasse, die mit Kügelchen aus Natriumbicarbonat und Weinsäure gefüllt sind.

Pastilli aërophori.

Pastilli (Trochisci) Selters, Dragées minerales de Mège.

Rp. Natrii bicarbonici plv.	100,0
Acidi tartarici plv.	90,0

Durch Komprimiren mit Hilfe von Spiritus 100 Pastillen zu formen.

Potio effervescens. (Gall. Helv.)

Potion gazeuse. Potion antivomitive de Rivière.

No. I. Potion alcaline.

	Gall.	Helv.
Rp. Kalii bicarbonici	2,0	—
Natrii carbonici	—	9,0
Aquae	50,0	81,0
Sirupi Sacchari	15,0	10,0

No. II. Potion acide.

Acidi citrici	2,0	4,0
Aquae	50,0	86,0
Sirupi Citri	15,0	10,0

Zum Gebrauche mischt man in einem Wasserglase gleiche Raumtheile beider Lösungen. Auch kann man den Kranken je einen Esslöffel von beiden Lösungen einnehmen lassen, und zwar ist alsdann No. I zuerst zu nehmen.

Potio Riveri. (Ph. Germ. III)

Mixtura salina Riverii. Potio Citri. Saturatio citrica. RivER'scher Trank.

Rp. Acidi citrici	4,0
Aquae	190,0
Natrii carbonici cryst.	9,0

Das Natriumkarbonat wird der Citronensäurelösung in kleinen Krystallen zugefügt, diese durch mässiges Umschwenken langsam gelöst und die Flasche verschlossen. Nur zum Gebrauche zu bereiten.

Pulvis aërophorus (Germ. III).

Pulvis effervescens (Helv.).

	Germ.	Helv.
Rp. Natrii bicarbonici	10,0	30,0
Acidi tartarici	9,0	27,0
Sacchari	19,0	43,0

Für den Handverkauf empfiehlt es sich, diesem Pulver etwa 1 g Magnesium carbonicum zuzusetzen.

Pulvis aërophorus anglicus (Germ. III).
Pulvis aërophorus anglicus (Austr.).
Pulvis effervescens anglicus (Helv.). **Poudre gazogène alcaline** (Gall.)

		Poudre gazogène neutre (Gall.)
Rp. Acidi tartarici plv.	1,5	2,0
Natrii bicarbonici	2,0	2,0

Die Weinsäure ist in eine weisse, das Natriumbikarbonat in eine blaue oder rothe Kapsel einzufüllen.

Pulvis aërophorus Carolinensis.
Karlsbader Brausepulver.

I.	Natrii sulfurici sicci plv.	1,75
	Natrii chlorati plv.	0,72
	Acidi tartarici	0,72

In eine weisse Kapsel.

II.	Natrii bicarbonici	2,4
	Kalii sulfurici	0,08

In eine blaue oder rote Kapsel.

Pulvis aërophorus Hufelandi (Ph. paup.).
Plv. aërophorus c. Cremore Tartari.

Rp. Magnesii carbonici 10,0
Tartari depurati 20,0

Pulvis aërophorus granulatus.
Granulirtes Brausepulver.

Rp. Natrii bicarbonici plv. 85,0
Acidi tartarici plv. 40,0
Acidi citrici plv. 30,0

Man erwärmt die Mischung in einer Porzellanschale gelinde im Wasserbade und arbeitet sie mit 30,0 Spiritus durch. Die noch feuchte Masse reibt man durch ein passendes Haarsieb oder ein Sieb von verzinntem Eisenblech und trocknet sogleich im Trockenschrank. Gleichheit der Körner wird durch Absieben erzielt. Eiserne Geräthe sind zu vermeiden!

Pulvis aërophorus Simon.

Rp. Acidi tartarici plv. 4,0
Sacchari plv. 4,0
Natrii bicarbonici plv. 4,0
Magnesii carbonici 1,0

Pulvis aërophorus citratus.

Rp. Pulveris aërophori 50,0
Olei Citri gtt. 5.

Pulvis aërophorus cum Magnesia.
Magnesiabrausepulver (Ergänzb.).

Rp. Acidi tartarici 1,0
Elaeosacchari Citri 2,0
Sacchari pulv. 3,0
Magnesii carbonici 4,0

Pulvis aërophorus menthatus.

Rp. Pulveris aërophori 50,0
Olei Menthae pip. gtt. 5.

Pulvis aërophorus zingiberatus.

Rp. Pulveris aërophori 100,
Olei Zingiberis gtt. 1.

Pulvis pistorius.
Backpulver. Hefepulver (amerikanisches).

Tartari depurati plv. 11,0
Calcii carbonici praec. 4,0

Auf 500 g Mehl = 15—20 g.

Deutsches Backpulver.

Acidi tartarici 15,0
Natrii bicarbonici 20,0
Amyli Oryzae 35,0

Auf 500 g Mehl = 30—40 g.

Saturatio simplex (Form. Berol).

Liquoris Kalii carbon. 15,0
Aceti 80,0
Sirupi Sacchari 15,0
Aquae ad 200,0

II. Phosgen. **Kohlensäurechlorid. Kohlenoxychlorid. Carbonylchlorid.** $COCl_2$ (Mol.-Gew. = 99). Entsteht durch direkte Vereinigung von Kohlenoxyd mit Chlor $CO + Cl_2 = COCl_2$. Ferner durch Zersetzung des Chloroforms durch Luft und Licht. Technisch dargestellt nach Paterno, indem man ein Gemisch von Kohlenoxyd und Chlor über glühende Knochenkohle leitet. Farbloses, erstickend riechendes Gas, durch Druck und Kälte zu einer Flüssigkeit kondensirbar, welche bei + 8° siedet. Von erstickendem Geruche, eingeathmet giftig.

Im Handel ist es erhältlich in Toluol-Lösung (mit 20% $COCl_2$) und als flüssiges Phosgen in Glasröhren eingeschlossen. Verwendet wird es in der chemischen Synthese z. B. zur Darstellung der Salole und von Theerfarbstoffen.

Acidum chinicum.

I. Acidum chinicum. **Chinasäure** $C_7H_{12}O_6$ ist in den echten Chinarinden zu 5—8 Proc. an Kalk und an die Alkaloide gebunden vorhanden. Ausserdem in den Blättern von *Vaccinium Myrtillus*, im Kraut von *Galium Mollugo*, in den Kaffeebohnen, im Wiesenheu.

Darstellung. Man behandelt gepulverte Chinarinde 2—3 Tage mit kaltem Wasser, versetzt den Auszug mit wenig Kalkmilch, um Chinagerbsäure und kleine Mengen von Alkaloiden zu fällen, und dampft das Filtrat zum Sirup ein. Nach mehrwöchentlichem Stehen am kühlen Orte krystallisirt Calciumchinat (chinasaurer Kalk) aus. Man reinigt es durch Umkrystallisiren und zerlegt es durch Schwefelsäure oder Oxalsäure.

Eigenschaften. Chinasäure bildet wasserhelle rhombische Prismen von rein und starksaurem (nicht bitterem) Geschmack, löslich in 2 Th. Wasser, weniger löslich in Alkohol, fast unlöslich in Aether. Schm.-P. 162°. Die wässerige Lösung ist linksdrehend

II. Calcium chinicum. Chinasaurer Kalk. Calciumchinat. $(C_7H_{11}O_6)_2Ca + 10H_2O$, durch Neutralisiren der wässerigen Lösung der Chinasäure mit Calciumkarbonat zu erhalten. Seidenglänzende, rhombische Blättchen, in 5—6 Th. Wasser löslich, in absolutem Alkohol unlöslich.

III. Aether chinicus. a) **das reine Aethylchinat, der Chinasäure-Aethyläther** $C_6H_7(OH)_4CO_2 . C_2H_5$ wird durch Einwirkung von Aethyljodid auf das Silberchinat erhalten $C_6H_7(OH)_4CO_2Ag + JC_2H_5 = AgJ + C_6H_7(OH)_4CO_2 . C_2H_5$. HAGER giebt folgende Vorschrift: Man mischt 100 Th. Weingeist (95 Proc.) mit 100 Th. konc. Schwefelsäure und lässt die Mischung in gut verschlossener Flasche zur möglichsten Bildung von Aethylschwefelsäure mehrere Tage an einem lauwarmen Orte stehen. Dann bringt man unter Umschütteln in kleinen Portionen 400 Th. gepulvertes und entwässertes Calciumchinat hinzu und lässt unter öfterem Umschütteln nochmals eine Woche in wohlverschlossener Flasche stehen. Dann fügt man 100 Th. absoluten Weingeist hinzu, mischt, lässt einen Tag absetzen und filtrirt. Das Filtrat wird mit 10 Th. Natriumbicarbonat und etwas Thierkohle digerirt und nach 24 Stunden nochmals filtrirt. Das Filtrat wird nun aus dem Wasserbade der Destillation unterworfen. Alkohol destillirt über, der Chinasäure-Aether verbleibt im Rückstande.

Eigenschaften. Eine dickflüssige klare, farblose oder blassgelbliche, brennend und bitter schmeckende, in Wasser und Weingeist leicht, in Aether weniger lösliche Flüssigkeit. Der Siedepunkt liegt über 200°, doch findet schon bei gewöhnlicher Temperatur geringe Verdunstung statt. In wässeriger Lösung zersetzt sich der Aether leicht unter Spaltung in Aethylalkohol und freie Chinasäure.

Aufbewahrung und *Anwendung.* Aufbewahrung in kleinen, möglichst gefüllten Gläsern, vor Licht geschützt. — Anwendung innerlich zu 1,0—2,0 g in wässeriger Lösung, besonders aber in Inhalationen gegen Intermittens: 2—3,0 g des Aethers werden auf eine Kompresse gegossen und eingeathmet.

b) **Chinaäther von GROH & WUZIAN.** Diese beschrieben ein Präparat, welches sie durch Destillation von chinasaurem Kalk mit Alkohol und Schwefelsäure dargestellt hatten und zwar verwendeten sie das Destillat. Dieses Präparat ist keine einheitliche chemische Verbindung, sondern eine Mischung verschiedenartiger Substanzen, im wesentlichen Alkohol, Aethyläther und wenig Chinaäther enthaltend.

Acidum chromicum.

† Acidum chromicum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acide chromique crystallisé** (Gall.). **Chromsäure (Anhydrid). Chromtrioxyd. Chromic acid. Chromic Anhydride.** $CrO_3 = 100$. Das in Frage stehende Präparat ist wissenschaftlich nicht als „Chromsäure“, sondern als „Chromsäure-Anhydrid oder Chromtrioxyd“ zu bezeichnen.

Darstellung. 300 Th. Kaliumdichromat, 500 Th. Wasser und 775 Th. konc. Schwefelsäure werden bis zur vollständigen Lösung erhitzt und 12 Stunden stehen gelassen, um das Kaliumbisulfat auskrystallisiren zu lassen. Die Mutterlauge wird auf 80—90° erhitzt und zunächst mit 275 Th. konc. Schwefelsäure (unter Umrühren in kleinen Portionen) und so viel Wasser versetzt, dass die zunächst ausgeschiedene Chromsäure sich gerade wieder löst. — Nach 12 Stunden des Stehens an einem kühlen Orte giesst man die Flüssigkeit von den Krystallen ab und erhält durch Eindampfen der Lauge weitere Krystalle. Man lässt die Krystalle in einem bedeckten Trichter abtropfen, trocknet sie auf einer porösen Thonplatte, wäscht sie nach und nach mit wenig Salpetersäure, trocknet sie wieder auf einer neuen Thonplatte und entfernt die Salpetersäure durch Erhitzen auf 60—80° (Ph. Helv.). Die Darstellung ist materiell nicht gewinnbringend. $K_2Cr_2O_7 + 2H_2SO_4 = 2KHSO_4 + 2CrO_3 + H_2O$. Die Schwierigkeit bei der Darstellung liegt namentlich in der Gewinnung eines schwefelsäurefreien Präparates.

Eigenschaften. Die reine (schwefelsäurefreie) Chromsäure bildet dunkelbraunrothe, mässig hygroskopische Nadeln bez. rhombische Prismen, welche in weniger als dem gleichen Gewichte Wasser löslich sind. Schwefelsäurehaltige Chromsäure stellt scharlachrothe Krystalle dar und ist stark hygroskopisch. In der Hitze (bei etwa 200°) schmelzen die Krystalle zu einer fast schwarzen Flüssigkeit, die bei etwa 300° in grünes Chromoxyd und Sauerstoff zerfällt $2CrO_3 = 3O + Cr_2O_3$. Beim Erwärmen der Chromsäure mit Schwefelsäure wird Sauerstoff, beim Erwärmen mit Salzsäure Chlor in Freiheit gesetzt. Zahlreiche leicht oxydirbare unorganische und organische Substanzen (SO_2, H_2S, CO, Alkohol, Glycerin, Oxalsäure, Weinsäure) reduciren die Chromsäure zu Chromoxyd. Die Reaktion ist oft sehr heftig, so dass z. B. beim Zusammenbringen krystallisirter Chromsäure mit Alkohol, Glycerin, Zucker, Gerbsäure, Kork u. dergl. unter Umständen Entzündung eintreten kann. Werden Chromsäure oder ein chromsaures Salz der Destillation mit Kochsalz und Schwefelsäure unterworfen, so destillirt Chromoxychlorid (Chromacichlorid) CrO_2Cl_2 über, welches durch Wasser in Chromsäure und Salzsäure zerlegt wird. (Nachweis von Chlorwasserstoff neben Bromwasserstoff).

Von Salzen der Chromsäure sind besonders zwei Reihen bekannt. Die „Chromate" oder neutralen Chromate leiten sich von dem Chromsäurehydrat CrO_4H_2 ab; sie sind meist gelb oder roth gefärbt, viele von ihnen sind unlöslich. Die früher „saure Chromate" genannten (doppelt chromsauren) Salze werden gegenwärtig als Salze einer Pyro- oder Dichromsäure $Cr_2O_7H_2$ aufgefasst und dementsprechend „Pyrochromate" oder „Dichromate" genannt.

Analyse. Man erkennt die freie Chromsäure an ihrem Aussehen. Fügt man zu ihrer wässerigen Lösung etwas Wasserstoffsuperoxyd und schüttelt sofort mit Aether aus, so färbt sich die ätherische Schicht prachtvoll blau. — Die mit einem Alkali neutralisirte Lösung der Chromsäure giebt folgende Reaktionen:

1) Baryumchlorid erzeugt citronengelben Niederschlag von Baryumchromat $BaCrO_4$, der in Salzsäure und Salpetersäure löslich, in Essigsäure unlöslich ist. 2) Bleiacetat oder Bleinitrat fällen gelbes Bleichromat $PbCrO_4$, unlöslich in Salpetersäure und Essigsäure, löslich in Natronlauge. 3) Silbernitrat erzeugt braunrothes Silberchromat Ag_2CrO_4, welches in Salpetersäure, sowie in Ammoniak löslich ist.

Für die Bestimmung ist von Wichtigkeit, dass alle Verbindungen der Chromsäure durch Reduktionsmittel zu Verbindungen des Chromoxyds reducirt werden, während alle Derivate des Chroms (also auch das Chromoxyd) durch Schmelzen mit Soda (oder Potasche) und Salpeter oder Kaliumchlorat in Salze der Chromsäure übergeführt werden.

Bestimmung als Chromoxyd. Man versetzt die Lösung der Chromsäure oder eines löslichen Chromates mit einem kleinen Ueberschuss von Salzsäure, fügt Alkohol hinzu und lässt sie 12 Stunden an einem warmen Orte stehen. Die Chromsäure wird zu grünem Chromoxydsalz reducirt unter Entwickelung von Aldehyd. Man verjagt den Alkohol und den Aldehyd durch Erwärmen und fällt heiss mit Ammoniak. Das mit heissem Wasser ausgewaschene Chromhydroxyd wird getrocknet und durch Glühen in Chromoxyd verwandelt.

Multiplicirt man die Menge des gefundenen Chromoxyds mit 1,3158, so erhält man die dem Chromoxyd entsprechende Menge Chromsäure ($152\ Cr_2O_3 = 200\ (CrO_3)_2$. Bei dieser Bestimmung müssen organische Substanzen, welche auf Chromoxydhydrat lösend einwirken (z. B. Oxalsäure, Weinsäure, Citronensäure, Glycerin etc.) abwesend sein. Liegen unlösliche Chromate vor (z. B. $BaCrO_4$), so muss durch Schmelzen derselben mit Kaliumnatriumkarbonat die Chromsäure zunächst in eine lösliche Form gebracht werden. Ueber Bestimmung durch Maassanalyse s. später.

Bestimmung als Bleichromat. Man versetzt die zu bestimmende Lösung, falls sie neutral oder alkalisch reagiren sollte, mit Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaktion, fügt alsdann genügend Natriumacetat hinzu und fällt mit einem Ueberschuss von Bleiacetat. Man lässt absetzen, filtrirt durch ein gewogenes Filter, wäscht mit schwach essigsaurem, schliesslich mit destillirtem Wasser aus, trocknet bei 100° und wägt. Das Gewicht des Bleichromates $PbCrO_4$ mit 0,3096 multiplicirt giebt das Gewicht der Chromsäure CrO_3.

In analoger Weise kann man die Chromsäure mittelst Baryumacetates auch als Baryumchromat $BaCrO_4$ fällen. Das Baryumchromat mit 0,3952 multiplicirt, giebt die Menge der Chromsäure CrO_3 an.

Prüfung. Nur die Germ. verlangt ein schwefelsäurefreies Präparat. Die übrigen Ph. lassen grössere oder kleinere Mengen Schwefelsäure zu. 1) Die 1proc. wässerige Lösung sei klar (Cr_2O_6,$BaCrO_4$,$BaSO_4$ würden ungelöst bleiben) und werde nach Zusatz von 10 Tropfen Salzsäure durch Baryumnitrat nicht getrübt (Schwefelsäure). 2) Wird 0,1 g der Chromsäure in einem Porzellantiegel mässig erhitzt, so entweicht Sauerstoff, und es hinterbleibt grünes Chromoxyd. Dieses Chromoxyd darf an Wasser nichts Lösliches (Kaliumchromat) abgeben, d. h. der wässerige Auszug muss farblos sein und ohne Rückstand verdampfen.

Die geringeren Handelssorten der Chromsäure enthalten häufig freie Schwefelsäure, Kaliumsulfat und Kaliumdichromat.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Staub geschützt, in Gefässen mit gut schliessenden Glasstopfen. Hals und Stopfen sind stets sauber ausgewischt zu halten, da die Chromsäure zum Verkitten der Gefässe neigt. Das Abwägen erfolgt in Wageschalen aus Porzellan, bei grösseren Mengen in Porzellanschalen.

Anwendung. Chromsäure findet ausschliesslich örtliche Anwendung als Aetzmittel. Innerlich wirkt sie giftig. Die Aetzwirkung beruht auf den Eiweiss koagulirenden und oxydirenden Eigenschaften der Chromsäure. In 1—2 Th. Wasser gelöst, dient sie als Aetzmittel bei Leichdornen, Condylomen, Warzen und schwammigen Excrescenzen, neuerdings besonders bei Leucoplacia oris; in 4—6 Th. Wasser gelöst, wirkt sie mehr austrocknend und adstringirend, indem sie nur eine Schrumpfung der thierischen Faser veranlasst. Die mit der koncentrirten Säurelösung betupften Stellen färben sich dunkelbraun, später bildet sich ein blauschwarzer trockener Schorf, der nach Verlauf von 2—3 Tagen abfällt und eine in zwei Tagen in Granulation übergehende Wundfläche hinterlässt. In circa 10—15 Th. Wasser gelöst, fördert die Chromsäure besonders die Vernarbung. Die örtliche Anwendung der Chromsäure kann, wenn Resorption eingetreten ist, Vergiftungssymptome verursachen und Erbrechen, Diarrhoe und Kollaps herbeiführen. Als Gegengift der innerlich in die Verdauungswege eingeführten Chromsäure gelten Kalkwasser, Eiweisslösung, Milch und Zucker.

Da die Chromsäure Albumin koagulirt und verhärtet, so dient die 5—10procentige Lösung zum Konserviren anatomischer Präparate bez. als Härtungsmittel.

Rosshändler benutzen die Chromsäure zum Färben der Haare der Pferde. Auch wird sie zum Färben und Beizen des Holzes, der Gewebe und Gespinnste benutzt. Letztere sind leicht entzündlich, so wie die mit Pikrinsäure tingirten. Ein auffallender Funken genügt, sie schnell unter Verglimmen zu vernichten.

Dispensation. Die Abgabe wässeriger Chromsäure-Lösungen erfolgt in Gläsern mit Glasstopfen. Zu Pinselungen verwendet man Pinsel aus Glaswolle oder Pfropfen aus Asbest.

Antisudorin. Von Dresden aus vertriebenes Mittel gegen Fussschweiss ist eine wässerige 9procentige Lösung von Chromsäure.

Chromsäure gegen Fussschweiss. Man pinselt die 5procentige wässerige Lösung auf die vorher gewaschenen und abgetrockneten Fusssohlen auf. Vorsicht bei Wunden. Das Aufpinseln ist in 8—14tägigen Intervallen zu wiederholen.

Solutio acidi chromici (Germ. II.) **Soluté d'acide chromique** (Gall.)
Acidi chromici
Aquae āā
Receptur-Erleichterung; in Flaschen mit Glasstopfen aufzubewahren.

Acidum chrysophanicum.

Chrysophansäure. Rheïn. Rheïnsäure. Rhabarbergelb. Parietinsäure. Rumicin. Dioxymethylanthrachinon. $C_{15}H_{10}O_4$ oder $C_6H_2(CH_3)(OH)<^{CO}_{CO}>C_6H_3.OH$. Mol. Gew. 254.

Chrysophansäure ist nicht in der Wandflechte *(Parmelia parietina)*, wohl aber im echten Rhabarber, in *Rumex obtusifolius* sowie in den Sennesblättern enthalten. Früher hielt man die Chrysophansäure für identisch mit Chrysarobin.

Darstellung. a) Man extrahirt zerkleinerte, durch Ausziehen mit Wasser von den Extraktivstoffen möglichst befreite Rhabarberwurzel (Rückstände von Extr. Rhei) mit verdünnter Kalilauge, säuert die filtrirte Flüssigkeit mit Essigsäure an, wäscht den Niederschlag mit Wasser und krystallisirt ihn nach dem Trocknen aus heissem Ligroïn oder Benzol um.

b) Man übergiesst in einem weiten Kolben Chrysarobin mit ziemlich viel verdünnter Kalilauge und schüttelt die Flüssigkeit unter Einleiten eines Luftstromes so lange, bis alles Chrysarobin gelöst ist, und die Lösung einen gleichmässig rothen Farbenton angenommen hat. Hierauf wird die filtrirte Lösung mit verdünnter Salzsäure angesäuert und der erhaltene Niederschlag wie unter a angegeben gereinigt.

$$\underset{\text{Chrysarobin}}{C_{30}H_{26}O_7} + 4\,O = \underset{\text{Chrysophansäure.}}{2\,C_{15}H_{10}O_4} + 3\,H_2O$$

Eigenschaften. Goldgelbe, klinorhombische Prismen, ohne Geschmack. Unlöslich in Wasser, löslich in 224 Th. siedendem Alkohol von 81 Proc. — Essigsäure, Chloroform, Benzol und Benzin lösen sie gleichfalls auf. Löslich in ätzenden Alkalien (wenig in kohlensauren) mit rother Färbung, in konc. Schwefelsäure mit tiefrother Färbung. (Chrysarobin wird durch Schwefelsäure mit gelber Färbung gelöst.) Mit Kalihydrat giebt Chrysophansäure eine blaue (Chrysarobin eine braune) Schmelze. Schm.-P. 162° C.

Prüfung. Das Präparat zeige die vorerwähnten Eigenschaften, schmelze nicht unter 160° C. und hinterlasse beim Verbrennen keinen Rückstand.

Anwendung. Nur in beschränktem Umfange äusserlich in Salbenform (0,4 bis 1,0 : 10,0) bei Hauterkrankungen. Gegenwärtig wird an Stelle von Chrysophansäure gewöhnlich das Chrysarobin angewendet. s. dieses.

Rohe Chrysophansäure. Acidum chrysophanicum crudum. Mit diesem unzutreffenden Namen wird der zur Trockne verdampfte Benzol-Auszug des Goa-Pulvers (Chrysarobins) bezeichnet.

Bismuthum chrysophanicum. Dermol. Das von Trojescu beschriebene chrysophansaure Wismuth sollte angeblich der Formel $Bi(C_{15}H_9O_4)_3 \cdot Bi_2O_3$ entsprechen. Nach E. Merck ist es ein Gemenge von ziemlich unreinem Chrysarobin und Wismuthhydroxyd.

Acidum citricum.

I. Acidum citricum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acide citrique** (Gall.). **Citronensäure. Oxytricarballylsäure. Citric acid.** $C_6H_8O_7 + H_2O$. **Mol. Gew. 210.**

Citronensäure ist im Pflanzenreiche sehr verbreitet und kommt theils frei, theils an Basen (K_2O, CaO, MgO) gebunden, meist mit Aepfelsäure, Weinsäure u. a. Säuren zusammen vor. In grösster Menge ist sie in fast allen sauren Früchten, z. B. Citronen, Pomeranzen, den Früchten von *Prunus Padus, Vaccinium Vitis Idaea*, Tamarinden etc. enthalten. Nachgewiesen wurde sie ferner in den Kaffeebohnen, Eicheln, Runkelrüben, Topinambur, Zwiebeln, Wallnussschalen, in vielen Kräutern (Tabak, Convallaria), einigen Pilzen, sogar in der Milch.

Darstellung. Der aus unreifen bez. unverkäuflichen Citronen durch Pressen erhaltene Saft enthält 6—8 Proc. Citronensäure, ausserdem Zucker, Gummi, Schleim. Er geht beim Stehen in freiwillige Gährung über, wodurch 5—6 Proc. Alkohol entstehen. Hierdurch wird die Hauptmenge der trübenden Bestandtheile (Schleim) niedergeschlagen. Der so geklärte Saft wird noch aufgekocht, wodurch die Eiweissstoffe abgeschieden und durch Coliren bez. Filtriren beseitigt werden.

1000 Theile des so geläuterten Saftes werden in Holzbottichen, die mit Blei ausgekleidet sind, durch Einleiten von Wasserdampf bis fast zum Sieden erhitzt, und unter Umrühren allmählich mit 63 Th. Schlämmkreide, welche mit Wasser zu einem Brei angerieben ist, versetzt, bis Entwickelung von Kohlensäure auf einen weiteren Zusatz nicht mehr stattfindet, nöthigenfalls führt man die Neutralisation durch Zugeben kleiner Mengen Kalkmilch zu Ende. Man lässt das gebildete Calciumcitrat in der Wärme absetzen, zieht die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht das Calciumcitrat mit heissem Wasser aus. Man vertheilt das Calciumcitrat in 250 Th. Wasser und versetzt es unter Umrühren

und Erwärmen mit einer 1 + 5 verdünnten Schwefelsäure (etwa 63 Th. konc. Schwefelsäure sind erforderlich), bis diese in sehr geringem Ueberschuss vorhanden ist. Das ausfallende Calciumsulfat (Gips) wird mit kaltem Wasser ausgesüsst, die Citronensäurelösung aber dampft man bis zur Krystallisation ein; gefärbte Lösungen können durch Thierkohle entfärbt werden.

Im Grossbetriebe werden die geschilderten Operationen in Holzbottichen ausgeführt, welche mit Blei ausgeschlagen sind. Das Krystallisiren der medicinalen „bleifreien" Citronensäure muss aber unbedingt in Porzellangefässen erfolgen.

Die Gewinnung der Citronensäure aus Johannisbeeren oder Preisselbeeren, welche 1—1,3 Proc. ausgeben, ist nur unter besonderen örtlichen Verhältnissen lohnend. Auch hier unterwirft man den frischgepressten Saft zur Klärung zunächst der weingeistigen Gährung, verfährt im Uebrigen wie oben.

Nach Wehmer kann man Citronensäure auch auf physiologischem Wege herstellen: Gewisse Pilze *(Citromyces glaber* und *C. Pfefferianus)* spalten Traubenzucker in Citronensäure, welche mit der natürlichen völlig identisch ist. Die Ausbeute beträgt etwa 55 Proc. des Traubenzuckers. Das Verfahren soll bereits technisch ausgeführt werden.

Eigenschaften. Koncentrirt man die wässerige Lösung der Citronensäure durch Erhitzen, bis die Temperatur der Lösung 130° ist, so krystallisirt aus der heissen Lösung die Citronensäure wasserfrei. Aus erkalteten Lösungen dagegen krystallisirt sie stets mit Krystallwasser als $C_6H_8O_7 + H_2O$, Mol.-Gew. 210. Diese Krystallwasser enthaltende Citronensäure ist das Präparat des Handels und der Officinen.

$CH_2\text{-}CO_2H$
|
$C(OH)CO_2H$
|
CH_2CO_2H

Citronensäure.

Sie bildet farb- und geruchlose, sehr sauer schmeckende, an warmer Luft oberflächlich etwas verwitternde, rhombische Prismen mit trapezoidischen Endflächen, welche sich


Fig. 9. Krystalle der Citronensäure.

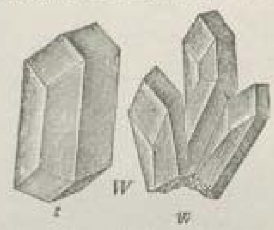


Fig. 10. Krystalle der Weinsäure.

wie beistehende Figur zeigt, von den Krystallen der Weinsäure gut unterscheiden. Beim Erhitzen schrumpfen sie unter Abgabe von Wasser bei 70—75° etwas zusammen und schmelzen dann je nach der Schnelligkeit des weiteren Erhitzens bei 135—152° unter Uebergehen in wasserfreie Citronensäure, welche bei 153° schmilzt.

Bei weiterem Erhitzen (175°) tritt tiefgreifende Zersetzung ein unter Abspaltung von Wasser, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Aceton und Bildung von Akonitsäure und Itakonsäure. Geruch nach Caramel tritt hierbei nicht auf. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat entsteht Oxalsäure.

Citronensäure löst sich in 0,75 Th. Wasser, in 0,5 Th. siedendem Wasser, ferner in 1 Theile Alkohol von 90 Proc., auch in 50 Th. Aether. Sie ist optisch inaktiv. In der wässerigen Lösung entsteht durch Thätigkeit von Mikroorganismen Essigsäure.

Die Citronensäure ist eine dreibasische Säure; sie bildet drei Reihen von Salzen (Citrate), hat das Vermögen, zahlreiche Doppelsalze, ferner mit Alkoholen Ester zu bilden.

Analyse. Die Citronensäure ist arm an charakteristischen Reaktionen. Die Citrate der Alkalien wie der Schwermetalle sind in Wasser relativ leicht löslich. Nachfolgende Reaktionen sind hervorzuheben:

1) Die wässerige Lösung der Citronensäure ist optisch inaktiv, diejenige der Weinsäure des Handels ist rechtsdrehend.

2) Fügt man zu einer Lösung von Citronensäure Kalkwasser im Ueberschuss (letzterer ist nothwendig, um Alkalicitrate zu zersetzen!), so entsteht in der Kälte kein

Niederschlag. Erhitzt man aber die Lösung mit einem Ueberschuss heiss bereiteten Kalkwassers, so entsteht ein weisser Niederschlag von Calciumcitrat, welcher beim Erkalten zum grössten Theil wieder in Lösung geht. Der Niederschlag wird auch von Alkalicitraten gelöst. (Weinsäure giebt mit Kalkwasser in der Kälte einen Niederschlag, der beim Erwärmen in Lösung geht.)

3) Versetzt man eine Citronensäurelösung mit überschüssigem Barytwasser oder fügt man zu einer Lösung von Alkalicitrat Baryumacetat im Ueberschuss, so entsteht zunächst ein weisser Niederschlag von amorphem Baryumcitrat $Ba_3(C_6H_5O_7)_2 + 7\,H_2O$. Erhitzt man die Flüssigkeit mit diesem Niederschlage zwei Stunden hindurch auf dem Wasserbade, so geht der amorphe Niederschlag in sehr charakteristische klinorhombische Säulen $Ba_6(C_6H_5O_7)_4 + 7\,H_2O$ über, die bei 50facher Vergrösserung gut zu identificiren sind. Sehr verdünnte Lösungen sind durch Eindampfen zu koncentriren.

4) Erhitzt man Citronensäure oder eines ihrer Salze im Wasserbade mit konc. Schwefelsäure, so entweichen Kohlenoxyd, Kohlensäure (Aceton), ohne dass die Flüssigkeit geschwärzt wird. Erst bei längerem und stärkerem Erhitzen erfolgt Dunkelfärbung unter Entweichen von schwefeliger Säure. (Weinsäure färbt die Schwefelsäure sehr schnell kaffeebraun.)

5) Schliesst man 0,01 g Citronensäure mit überschüssiger (3 ccm) Ammoniakflüssigkeit in ein Glasrohr so ein, dass über der Flüssigkeit nur ein kleiner freier Raum bleibt, erhitzt 6 Stunden auf 110—120° und lässt die Flüssigkeit in einem Porzellanschälchen an der Luft stehen, so erhält man ein intensiv blaues oder grünes Produkt. (Unterschied von Oxalsäure, Weinsäure, Apfelsäure).

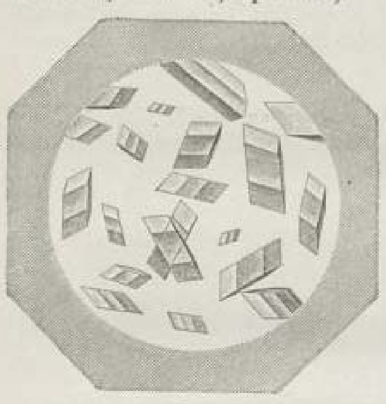


Fig. 11 Krystalle von Baryumcitrat aus heisser Lösung gefällt.

Bestimmung. Liegt lediglich Citronensäure vor, nicht eine Mischung mit anderen nicht flüchtigen Säuren (flüchtige Säuren, z. B. Essigsäure, wären durch Destillation im Wasserdampfstrom zunächst zu entfernen), so kann man die Bestimmung durch Titration (s. u.) mit Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator ausführen. Oder man neutralisirt die Lösung mit Alkali, fällt mit einem Ueberschuss von Baryumacetat, unter Zusatz des doppelten Volumens Alkohol von 95 Proc. Nach 24stündigem Stehen filtrirt man das ausgeschiedene Baryumcitrat ab, wäscht es mit Alkohol von 65 Proc. aus, zersetzt es mit Schwefelsäure und wägt als $BaSO_4$. Das erhaltene Baryumsulfat, mit 0,601 multiplicirt, giebt die Menge der Citronensäure $C_6H_8O_7 + H_2O$ an.

Ist eine Trennung von Weinsäure erforderlich, so versetzt man mit Kaliumacetat und dann mit dem doppelten Volumen Alkohol von 95 Proc. Nach 2stündigem Stehen filtrirt man das ausgeschiedene Kaliumbitartrat ab und wäscht mit Alkohol von 65 Proc. nach. Das Filtrat fällt man mit Bleiacetat. Der entstandene Niederschlag wird mit Weingeist von 50 Proc. gewaschen, dann in Wasser vertheilt. Man zerlegt ihn durch Einleiten von Schwefelwasserstoff und titrirt die in Freiheit gesetzte Citronensäure mit Normal-Kalilauge. — 1 ccm Normal-Kalilauge entspricht = 0,07 g Citronensäure $C_6H_8O_7 + H_2O$.

Prüfung. **1)** 1 g Citronensäure, in 2 ccm Wasser gelöst, darf auf Zusatz von 10 Tropfen Kaliumacetatlösung und 5 ccm Weingeist nicht getrübt werden, auch dürfen nach einigen Stunden sich krystallinische Abscheidungen nicht zeigen (Weinsäure, Oxalsäure). **2)** 1 g Citronensäure mit 10 ccm konc. Schwefelsäure angerieben, darf, im Wasserbade erwärmt, sich innerhalb einer Stunde nur gelb, nicht dunkelbraun färben (Weinsäure). **3)** Die 10procentige wässerige Lösung darf weder durch Baryumchlorid (Schwefelsäure) noch durch Ammoniumoxalat (Kalksalze) getrübt werden. **4)** 1,0 g Citronensäure muss ohne wägbaren Rückstand zu hinterlassen, verbrennen. Kalksalze, überhaupt feuerbeständige Verunreinigungen. **5)** Stumpft man eine Lösung von 5 g Citronensäure in 50 ccm Wasser mit soviel (11,5 ccm 10procentigen Ammoniaks) eisenfreier Ammoniakflüssigkeit ab, dass sie gerade noch schwach sauer reagirt, so darf auf Zusatz von 20 ccm gesättigten

Schwefelstoffwassers Dunkelfärbung nicht eintreten. (Blei). **6)** 1 g Citronensäure erfordert zur Neutralisation nicht weniger als 14,2 ccm (theoret.: 14,3) Normal-Kalilauge.

Aufbewahrung. In nicht zu trockener aber ammoniakfreier Luft an einem kühlen Orte (in der Officin nicht in den obersten Fächern!) und in gut geschlossenen Gefässen.

Wirkung und Anwendung. Citronensäure wirkt innerlich in verdünnter Lösung durstlöschend, kühlend, die Herzthätigkeit herabsetzend. Daher in Form von Limonaden (5 : 1000) bei Fieber, Diphtherie, Skorbut und rheumatischen Affektionen. 4 g kryst. Citronensäure entsprechen etwa dem Safte einer grossen Citrone. Als Ersatz des Essigs wird sie von Anhängern der Naturheilkunde benutzt. Uebermässiger und allzulang fortgesetzter Gebrauch erzeugt Anämie. Grösster Verbrauch auf Schiffen gegen den Skorbut. Im Organismus wird die Citronensäure zu Kohlensäure verbrannt; die Alkalicitrate werden im Organismus zu Alkalikarbonaten verbrannt, machen daher das Blut alkalisch. Aeusserlich wirkt sie schwach antiseptisch. In wässeriger Lösung (2,0 : 250,0) zu Gurgelungen bei Ziegenkrebs, (1,0 : 5,0—10,0) zu Pinselungen bei Diphtherie, (1,0 : 100,0) zu Injektionen gegen Gonorrhoe, (0,5—0,8 : 100,0) zu Ausspülungen der Blase. Technisch besonders in der Kattundruckerei, theils als Reservage, theils zur Belebung der Farben.

Essentia ad Limonadam.
Limonadenessenz.

Rp. 1. Sacchari albi	600,0
2. Aquae destillatae	400,0
3. Acidi citrici	40,0
4. Aquae florum Aurantii	100,0
5. Spiritus Vini	100,0
6. Essentiae corticis Citri	10,0

Man bereite aus 1 u. 2 einen Sirup, füge die Lösung von 3 u. 4 hinzu, filtrire u. vermische mit 5 u. 6

100,0 dieser Essenz geben mit 1 Liter Wasser oder kohlensaurem Wasser eine Limonade.

Limonade citrique (Gall.).
Potus citricus.

Rp. Sirupi Acidi citrici (Gall.)	100,0
Aquae	900,0
Tincturae corticis Citri recentis	2,0

Pastilli Acidi citrici.
Pastilles pour la soif.

Rp. 1. Acidi citrici	25,0
2. Sacchari albi	1000,0
3. Spiritus	10,0
4. Olei Citri	1,5
5. Tragacanthae	0,5

Man bereite aus 5 mit etwa 75 ccm Wasser einen Schleim. 1 u. 2 werden gemischt, darauf mit der Lösung von 3 u. 4 aromatisirt, worauf man mit Hilfe des Traganthschleimes eine derbe Masse bereitet, aus welcher Pastillen von 1 g Schwere bereitet werden.

Potio antiscorbutica citrata.

Rp. 1. Corticis Chinae	50,0
2. Acidi citrici	15,0
3. Aquae	q. s.
4. Tincturae Chinae compositae	
5. Tincturae Cinnamomi āā	15,0
6. Sirupi Sacchari	50,0

Man bereite aus 1—3 ein Decoct von 500,0 Colatur und füge dieser 4—6 hinzu. (Bei blutendem Zahnfleisch, Skorbut.)

Pulvis refrigerans.
Pulvis ad Limonadam (Germ. I.)

Rp. Sacchari albi	120,0
Acidi citrici	10,0
Olei Citri	gtt. 1.

Non nisi ad dispensationem paretur.

Sirop d'acide citrique (Gall.).
Sirupus acidi citrici s. Citri.

Rp. Acidi citrici	
Aquae destillatae āā	10,0
Sirupi Sacchari	980,0

Zum Aromatisiren kann man auf 1 kg = 20 g Tinct. Citri corticis recentis zufügen. Dies ist alsdann der *Sirop de Limon* der Ph. Gall.

Succus Citri factitius.

a) in usum recepturae.

Acidi citrici	7,2
Aquae destillatae	93,0

b) in usum mercatorium.

Rp. Acidi citrici	70,0
Tincturae Citri corticis recentis	1,0
Aquae destillatae	860,0
Spiritus	80,0

Nach 8tägiger Maceration filtriren.

Sherry soda water sirop.

Rp. Succi Cerasorum fermentati et filtrati	
Aquae communis āā	1200,0
Sacchari	3000,0
Acidi citrici	35,0

Werden zu einem Sirup gekocht.

II. Kalium citricum. Kaliumcitrat. Citronensaures Kali. Potassii Citras. Citrate of Potassium (Brit., U-St.). Man neutralisirt eine koncentrirte Lösung von 21 Th. kryst. Citronensäure durch eine Lösung von 30 Th. Kaliumbikarbonat und dampft die Flüssigkeit zur Trockne, oder man krystallisirt den Trockenrückstand aus 60 proc. Alkohol um.

Entweder prismatische Krystalle $C_6H_5O_7K_3 + H_2O$ (U-St.) oder ein grobkörniges

Salzpulver $C_6H_5O_7K_3$ (Brit.). In Wasser leicht löslich, neutral oder sehr schwach sauer, hygroskopisch, in Weingeist schwer löslich.

Die 10proc. wässerige Lösung werde weder durch Schwefelwasserstoff (Blei), noch durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure), noch durch Calciumchlorid in der Kälte (s. S. 42) verändert (Weinsäure, Oxalsäure), und nach dem Ansäuern durch Salpetersäure durch Silbernitrat nur schwach getrübt (Chlor).

Anwendung. Als schweisstreibendes und temperaturherabsetzendes Mittel bei Rheumatismus, Gicht, Malaria etc. mehrmals täglich 1,0—2,0.

Natrio-Kalium citricum. Natrium-Kaliumcitrat. Citronensaures Natrium-Kalium (oder Natron-Kali). Von Pusch als Ersatz des *Tartarus natronatus* in dem Seidlitz'schen Brausepulver empfohlen. Zur Darstellung sättigt man in wässeriger Lösung 100 Th. Citronensäure mit 108 Th. Kaliumkarbonat und 221 Th. kryst. Natriumkarbonat, filtrirt und bringt die Lösung durch Eindampfen zur Krystallisation.

Acidum cinnamylicum.

I. Acidum cinnamylicum. **Zimmtsäure.** **β-Phenylacrylsäure.** **Acide cinnamique. Cinnamic acid.** $C_6H_5 . CH = CH . CO_2H$. **Mol. Gew. = 148.**

Im Handel unterscheidet man 1. *Acidum cinnamylicum medicinale* und 2. *Acidum cinnamylicum artificiale.* Erstere wird aus natürlich vorkommenden Zimmtsäure-Derivaten abgeschieden, letztere synthetisch gewonnen.

Darstellung. 1) Man unterwirft Styrax der Destillation mit überschüssiger Natronlauge. Hierbei gehen Styrol C_8H_8 und Zimmtalkohol $C_9H_9 . OH$ über, während zimmtsaures Natrium im Destillationsrückstande verbleibt. Man verdünnt den letzteren mit Wasser, filtrirt die Lösung und scheidet aus ihr die Zimmtsäure durch Zusatz von Salzsäure ab. Die Krystalle werden mit Wasser gewaschen, in Ammoniumkarbonatlösung gelöst, die Lösung nochmals durch Salzsäure zersetzt und die Krystalle aus heissem Wasser, event. unter Zusatz von Thierkohle, umkrystallisirt. — In ähnlicher Weise lässt sie sich gewinnen aus dem Perubalsam und Tolubalsam, ferner durch Oxydation des Zimmtaldehydes (Zimmtöls) mit Salpetersäure. 2) Synthetisch: Benzaldehyd wird mit Acetylchlorid im geschlossenen Rohr erhitzt: $C_6H_5CHO + CH_3COCl = HCl + C_6H_5CH = CH - CO_2H$.

Eigenschaften. Zum Recepturgebrauch wird die medicinale Zimmtsäure vorgezogen, zur Herstellung von Präparaten, Verbandstoffen u. dergl. wird die künstlich hergestellte verwendet.

Farblose Krystallblättchen, ohne Geruch, zwischen den Zähnen knirschend, zunächst fast geschmacklos, dann von kratzendem Geschmack. In kaltem Wasser schwer löslich (1:3500), leicht löslich in Alkohol und in fetten Oelen. Schm.-P. 133°, S.-P. 300—304°. Theilweise unzersetzt sublimirbar, mit Wasser flüchtig. Geht bei der Oxydation (z. B. mit Kaliumpermanganat) in Benzaldehyd über, durch Reduktion (mit Natrium-Amalgam oder Kaliumsufit) entsteht Hydrozimmtsäure = β-Phenylpropionsäure $C_6H_5CH_2 - CH_2 - CO_2H$. In der wässerigen Lösung der Salze der Zimmtsäure erzeugt Manganchlorür sofort Fällung des Mangansalzes. Zimmtsäure ist eine einbasische Säure, die Salze heissen „Cinnamate".

Die synthetische Säure des Handels riecht gewöhnlich schwach nach Benzaldehyd; sie schmilzt gegen 130° und siedet gegen 300°.

Prüfung. Sie sei farblos (gefärbte Präparate sind zu verwerfen!), geruchlos, hinterlasse beim Verbrennen keinen Rückstand. — Die mit Salpetersäure angesäuerte wässerige Lösung werde durch Silbernitrat nicht getrübt (Chlor). — 1 g Zimmtsäure erfordere zur Neutralisation 6,7 ccm Normalkalilauge (theoretisch = 6,75 ccm).

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung. Neuerdings in Form intravenöser oder intramuskulärer Injektionen, auch zu Pinselungen gegen Tuberkulose empfohlen. Bei Kehlkopftuberkulose werden

ausserdem Pinselungen der 5proc. alkoholischen Lösung oder Verreibungen von 5—10 Zimmtsäure mit 95—100 Glycerin angewendet. In der Technik dient die Zimmtsäure als Ausgangsmaterial zur künstlichen Darstellung von Indigo.

Rp. Acidi cinnamylici 5,0
Olei Amygdalarum dulcium 10,0
Vitellum ovi No. 1
Solutionis Natrii chlorati (0,7%) q. s.
fiat emulsio. Vor dem Gebrauch ist die Emulsion mit Kalilauge schwach alkalisch zu machen. Dosis 0,1—1,00 ccm wöchentlich 2mal. LEDERER.

Rp. Acidi cinnamylici
Cocaïni hydrochlorici ää 1,0
Spiritus 18,0
Zur Injektion in Lupusknötchen. Dosis 1—2 Tropfen.

Innerlich eingenommen, geht die Zimmtsäure in den Harn als Hippursäure über.

II. Acidum phenylo-propionicum. β-Phenyl-Propionsäure. Hydro-Zimmtsäure. Acidum hydrocinnamylicum. $C_6H_5-CH_2-CH_2-CO_2H$. Entsteht durch Reduktion der Zimmtsäure mittelst Natriumamalgam oder Jodwasserstoffsäure.

Farblose Krystallnadeln von eigenthümlichem Bockgeruch. Schm.-P. 47,5°, Siedep. 280°. Mit Wasserdämpfen flüchtig. Löslich in 180 Th. kaltem Wasser, leichter löslich in siedendem Wasser, leicht löslich in Alkohol.

Innerlich bei Phthisis, dreimal täglich 10 Tropfen einer alkoholischen Lösung 1 + 5.

Acidum cresotinicum.

Nachdem KOLBE und LAUTEMANN durch Ueberleiten von Kohlensäure über auf 180° erhitztes Phenolnatrium die Salicylsäure erhalten hatten, stellten sie unter den nämlichen Bedingungen (Ueberleiten von Kohlensäure über Kresolnatrium) aus Kresol die homologe Kresotinsäure dar. Vergl. unter Acidum salicylicum. Wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Salicylsäure wurde die neue Säure auch „Homosalicylsäure" genannt. $C_8H_8O_3$. Mol. Gew. = 152.

$C_6H_4<^{H}_{OH}$ (Phenol) $C_6H_4<^{CO_2H}_{OH}$ (Salicylsäure) $C_6H_3\langle^{H}_{CH_3}_{OH}$ (Kresol) $C_6H_3\langle^{CO_2H}_{CH_3}_{OH}$ (Kresotinsäure)

Als man dann erkannte, dass das Kresol des Steinkohlentheers aus drei isomeren Kresolen (o. m. p.) bestehe, gelang es, auch aus dem für einheitlich gehaltenen Reaktionsprodukt der oben skizzirten Darstellung drei verschiedene Kresotinsäuren zu isoliren. In reinem Zustande können diese isomeren Kresotinsäuren erhalten werden, wenn man die entsprechenden reinen Kresole der oben angegebenen Reaktion unterwirft.

I. Acidum cresotinicum (ortho) $C_6H_3.(CO_2H).(OH)(CH_3)$ 1.2.3. **Orthohomosalicylsäure. β-Kresotinsäure. v-Orthooxymetatoluylsäure.** Entsteht durch Ueberleiten von Kohlensäure über erhitztes o-Kresolnatrium.

(Formelbild: Benzolring mit —CO_2H, —OH, —CH_3)

Krystallisirt aus siedendem Wasser in farblosen, langen, flachen Nadeln. Schm.-P. 163—164°. Ist mit Wasserdämpfen flüchtig, in Wasser schwer löslich, in Alkohol leicht löslich. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Die Orthokresotinsäure wird wegen ihrer schon nach kleinen Gaben eintretenden lähmenden Wirkung auf den Herzmuskel therapeutisch nicht verwendet.

II. Acidum cresotinicum (meta) $C_6H_3(CO_2H)(OH)(CH_3)$ 1.2.4. **Metahomosalicylsäure. γ-Kresotinsäure. Orthooxyparatoluylsäure.** Entsteht durch Ueberleiten von Kohlensäure über erhitztes m-Kresolnatrium.

(Formelbild: Benzolring mit —CO_2H, —OH, —CH_3)

Krystallisirt aus Wasser in farblosen Nadeln, aus Alkohol in monoklinen Prismen. Schm.-P. 177°. Mit Wasserdämpfen flüchtig. In Wasser schwer löslich, in Alkohol leichtlöslich. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Die Metakresotinsäure erwies sich therapeutisch als unwirksam.

III. Acidum cresotinicum (para) $C_6H_3(CO_2H)(OH)(CH_3)$ 1.2.5. **Parahomosalicylsäure. α-Kresotinsäure. α-Orthooxymetatoluylsäure.** Entsteht durch Ueberleiten von Kohlensäure über erhitztes *p*-Kresolnatrium.

Krystallisirt aus siedendem Wasser in sehr langen Nadeln oder rhombischen Prismen. Mit Wasserdämpfen flüchtig. Schm.-P. 151°. Schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Falls „Kresotinsäure“ schlechthin verordnet wird, ist diese Parakresotinsäure abzugeben.

Prüfung. Die Kresotinsäuren sind vollständige Analoga der Salicylsäure, ihre Prüfung schliesst sich daher derjenigen der Salicylsäure eng an: 1) Sie seien in Aether klar löslich. 2) Die über Schwefelsäure getrockneten Säuren müssen im Capillarrohre die oben angegebenen Schmelzpunkte zeigen (Salicylsäure drückt die Schmelzpunkte herab). 3) Je 1 g der über Schwefelsäure getrockneten Säuren erfordert zur Sättigung 0,368 g Kalihydrat oder 65,7 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge. Ueber die Aufbewahrung ist nichts Besonderes zu bemerken.

Anwendung. Die Parakresotinsäure bildet ein völliges Analogon der Salicylsäure. Sie wird wie diese als Antisepticum, Antirheumaticum und Antipyreticum, und auch in den gleichen Dosen wie diese gegeben. Vor der Salicylsäure soll sie den Vorzug geringerer Nebenwirkungen haben. Die Ausscheidung erfolgt durch den Harn als Glucuronverbindung, zum geringeren Theil als Kresotinsäure.

IV. Acidum cresotinicum crudum. Rohe Kresotinsäure. Zum grössten Theile aus der Paraverbindung bestehend, daneben kleine Mengen o- und m-Kresotinsäure enthaltend. Die wässerige Lösung 2:1000 wird als Desinfektionsflüssigkeit zum Waschen der Thiere verwendet.

V. Natrium (para) cresotinicum. **Parakresotinsaures Natrium.** $C_6H_3(CH_3)OH.(CO_2Na)$. Farbloses, geruchloses, fein krystallinisches Pulver von deutlich bitterem, aber nicht widerlichem Geschmack. Löslich in 24 Th. erwärmtem Wasser, ohne sich später wieder abzuscheiden. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt.

Dieses Salz ist die Form, in welcher die p-Kresotinsäure am häufigsten innerlich verwendet wird. Man giebt es unter den gleichen Indikationen und in den gleichen Gaben wie Natriumsalicylat. Die Nebenwirkungen sollen erheblich geringer sein wie bei Natriumsalicylat.

Acidum aseptinicum. Aseptinsäure. Borkresolwasserstoffsuperoxd. Eine Lösung von 3 g Salicylsäure (neuerdings Kresotinsäure) und 5 g Borsäure in 1000 g Wasserstoffsuperoxyd von circa 1,5 Proc. H_2O_2-Gehalt. Farblose Flüssigkeit als Antisepticum und Blutstillungsmittel angewendet.

Kresin ist eine Auflösung von Phenolen in kresoxylessigsaurem Natrium mit einem Gehalt von 25 Proc. Kresolen. Dient als Desinficiens.

Calcium cresotinicum. Unter diesem unzutreffenden Namen wird der von Fodor zur Desinfektion empfohlene Kresolkalk beschrieben. Vergl. Calcium cresylicum unter Kresol.

Acidum cubebicum.

Acidum cubebicum. Cubebensäure. Acide cubebique. Cubebic acid. Resina Cubebarum acida. $C_{13}H_{14}O_7$ (?) **Mol. Gew.** = 282.

Darstellung. Grob gepulverte Cubeben werden mit Wasser übergossen und durch Destillation mit Wasserdampf vom ätherischen Oele so viel als möglich befreit. Dann bringt man den Destillationsrückstand zur Extraktdicke und extrahirt ihn wiederholt mit Alkohol. Man destillirt von den alkoholischen Auszügen den Alkohol ab. Bei Behandlung des Rückstandes mit kaltem Wasser hinterbleibt eine braungrüne klebrige Masse, welche durch Destillation mit Wasserdampf vom flüchtigen Oel befreit wird. Man löst sie alsdann in 60proc. Alkohol auf, worauf sich beigemengtes fettes Oel abscheidet. Die filtrirte

weingeistige Lösung hinterlässt beim Verdunsten eine harzige Masse, welche aus Cubebin, Cubebensäure und indifferentem Harz besteht. Man digerirt sie mehrmals bei 50° mit starker Kalilauge und säuert die filtrirten Auszüge mit Salzsäure an. Der jetzt entstehende Niederschlag besteht aus Cubebensäure und indifferentem Harz. Man löst ihn in dem doppelten Gewicht Weingeist auf, fügt Calciumchlorid und soviel Ammoniak hinzu, dass die Lösung eben trübe wird. Innerhalb einiger Tage scheidet sich cubebensaurer Kalk ab. Man wäscht diesen mit Wasser, reibt ihn mit Wasser an, und zerlegt ihn durch Zusatz von Salzsäure. Die ausgeschiedenen Flocken werden gesammelt, gewaschen und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet.

Eigenschaften. Eine weisse, harz- oder wachsartige Masse, unter den Fingern erweichend, färbt sich an der Luft allmählich braun. Schm.-P. 56°. Fast geschmacklos, reagirt nur schwach sauer. In Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, sowie beim Erwärmen in konc. wässerigem Ammoniak und in ätzenden Alkalien. Von konc. Schwefelsäure wird die Säure mit purpurvioletter bez. carminrother Färbung gelöst, die auf Zusatz von wenig Wasser kirschroth wird und durch viel Wasser verschwindet.

Aufbewahrung. Vor Licht und Feuchtigkeit geschützt.

Anwendung. Cubebensäure galt früher als der wirksame Bestandtheil der Cubeben; sie wird in Gaben von 0,2—1,0 g mehrmals täglich in Pillen oder Bissen bei Gonorrhoe und anderen katarrhalischen Leiden (Cystitis) gegeben. Die Ausscheidung erfolgt als Cubebensäure durch den Urin.

Acidum formicicum.

Acidum formicicum (Germ. Helv.). **Acidum formicum. Acide formique. Formic acid. Formylsäure. Ameisensäure. Hydrocarbonsäure $H.CO_2H$. Mol. Gew. = 46.**

Handelssorten. Ameisensäure kommt im Handel vor 1) Als reine konc. Ameisensäure, 99—100% CO_2H_2 enthaltend. 2) Als officinelle Ameisensäure mit einem Gehalt von rund 25. Proc. CO_2H_2; letztere ist das Präparat der genannten Pharmakopöen.

Darstellung. In eine etwa $^3/_4$ Liter fassende tubulirte Retorte, welche mit einem Liebig'schen Kühler verbunden und in ein Sandbad eingesetzt ist, bringe man 150 g Glycerin und 150 g käufliche krystallisirte Oxalsäure, welche grob gepulvert ist. Das Sandbad wird allmählich angeheizt. Bei 75° beginnt eine Kohlensäureentwickelung, welche bei 90° und darüber in vollem Gange ist. In die Vorlage destillirt wässerige Ameisensäure über, die in der Regel durch etwas Oxalsäure verunreinigt ist, welche durch die entweichende Kohlensäure mechanisch mitgerissen wurde. Wenn die Kohlensäureentwickelung nachlässt, mässige man das Erhitzen dadurch, dass man einen Theil des Sandes von der Retorte entfernt, um der Bildung von Akroleïn und Allylalkohol vorzubeugen. Zu dem Destillationsrückstand kann man auf's Neue 150 g Oxalsäure zufügen und ebenso wie vorher verfahren. Diesen Zusatz von Oxalsäure kann man noch mehrmals wiederholen, ja den Destillationsrückstand schliesslich aufbewahren, um ihn bei einer späteren Darstellung an Stelle des Glycerins wieder zu benutzen. Das Destillat enthält neben etwas Oxalsäure etwa 50—54 Proc. Ameisensäure. Man reinigt es durch nochmalige Destillation und bringt es alsdann auf das vorgeschriebene spec. Gewicht.

Hierbei bildet sich aus Glycerin und Oxalsäure zunächst Ameisensäure-Glycerinäther (Glycerinmonoformiat)

$$\underset{\text{Glycerin}}{C_3H_5(OH)_3} + \underset{\text{Oxalsäure}}{(COOH)_2} = \underset{\text{Glycerinmonoformiat}}{C_3H_5\genfrac{}{}{0pt}{}{(OH)_2}{(HCO_2)}} + CO_2 + H_2O$$

welches bei weiterer Einwirkung von Wasser in Glycerin und Ameisensäure zerfällt

$$\underset{\text{Glycerinmonoformiat}}{C_3H_5\genfrac{}{}{0pt}{}{(OH)_2}{(HCO_2)} + H_2O} = \underset{\text{Glycerin}}{C_3H_5(OH)_3} + \underset{\text{Ameisensäure}}{HCO_2H}$$

Um aus einer wässerigen Lösung der Ameisensäure die wasserfreie Ameisensäure zu gewinnen, sättigt man die Lösung mit Bleikarbonat, scheidet das gut krystallisirende und in kaltem Wasser ziemlich schwer lösliche Bleiformiat ab, und zersetzt es, nachdem es getrocknet ist, durch Ueberleiten von trocknem Schwefelwasserstoffgase im Oelbade bei 130°. Schwefelblei bleibt zurück und wasserfreie Ameisensäure geht über. Um sie von absorbirtem Schwefelwasserstoff zu befreien, wird sie über trocknem Bleiformiat digerirt und dann nochmals rektificirt

$$\underset{\text{Bleiformiat}}{\begin{matrix}H.COO\\H.COO\end{matrix}\!>\!Pb} + \underset{\text{Schwefelwasserstoff}}{S\begin{matrix}H\\H\end{matrix}} = \underset{\text{Schwefelblei}}{PbS} + \underset{\text{Ameisensäure}}{2\,H.COOH}$$

Eigenschaften. a. der wasserfreien Ameisensäure. Farblose, völlig flüchtige, schwach rauchende, stechend sauer riechende Flüssigkeit, spec. Gew. bei 15° = 1,2256. Erstarrt bei 0° krystallinisch und schmilzt dann bei + 8,5°. Siedep. 99°. Bei 107° destillirt konstant eine wässerige Säure mit 72 Proc. Ameisensäure, entsprechend der Formel $HCO_2H + H_2O$. b.) der officinellen Ameisensäure. Diese ist eine wässerige Auflösung von Ameisensäure und enthält rund 25 Proc. HCO_2H. Klare, farblose, stechend riechende, völlig flüchtige, sehr saure Flüssigkeit, mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischbar. Das spez. Gewicht ist 1,060—1,063 (Germ. Helv.).

Tabelle über den Gehalt der wässerigen Ameisensäure von CH_2O_2 bei 15° C.

Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
40	1·1004	32	1·0764	24	1·0592	16	1·0392
39	1·0968	31	1·0736	23	1·0570	15	1·0366
38	1·0934	30	1·0710	22	1·0548	14	1·0342
37	1·0902	29	1·0689	21	1·0524	13	1·0319
36	1·0871	28	1·0670	20	1·0500	12	1·0297
35	1·0849	27	1·0650	19	1·0471	11	1·0275
34	1·0820	26	1·0630	18	1·0445	10	1·0253
33	1·0792	25	1·0612	17	1·0419		

Die Ameisensäure ist eine einbasische Säure, ihre Salze heissen „Formiate". Sie hat die Neigung, in Kohlenoxyd und Wasser zu zerfallen, und wirkt deshalb als „Reduktionsmittel".

Analyse. a) Qualitativ. 1) Erwärmt man freie Ameisensäure oder ein Alkalisalz derselben mit Silbernitrat, so erfolgt Ausscheidung von dunklem metallischen, pulverförmigem Silber. 2) Erwärmt man freie Ameisensäure mit Quecksilberoxyd, so erfolgt Ausscheidung von metallischem Quecksilber. 3) Erwärmt man wässerige Ameisensäure oder ein Alkalisalz derselben mit Mercurichlorid, so erfolgt Ausscheidung von Mercurochlorid (Calomel). 4) Versetzt man ein Alkalisalz der Ameisensäure mit Eisenchlorid, so entsteht eine rothbraune Lösung, aus welcher sich beim Kochen ein rostfarbiger Niederschlag abscheidet. 5) Erwärmt man Ameisensäure (oder deren Salze) mit konc. Schwefelsäure, so wird Kohlenoxyd gebildet, welches mit bläulicher Flamme verbrennt.

b) Quantitativ. Liegt lediglich freie Ameisensäure vor, so kann man diese mit Normal-Natronlauge und Phenolphthaleïn titriren. 1 ccm Normal-Natronlauge ist = 0,046 g Ameisensäure. Aus Mischungen mit nicht flüchtigen Säuren kann man die Ameisensäure durch Destillation mit Wasserdampf abscheiden und dann durch Titriren bestimmen. Liegt eine Mischung mehrerer flüchtiger Säuren vor, so ist die Bestimmung so erschwert, dass ihre Beschreibung über den Rahmen dieses Buches hinausgeht.

Prüfung. 1) Sie verbrenne, entzündet, mit blauer Flamme und ohne Rückstand. 2) Mit Bleiessig versetzt gebe sie ein Krystallmagma von Bleiformiat (Identität). 3) Mit Kalilauge neutralisirt rieche sie weder nach Akroleïn noch nach Allylalkohol (s. Darstellung).

4) Die mit 5 Th. Wasser verdünnte Säure werde durch Silbernitrat nicht sofort getrübt (Chlor) und nach dem Neutralisiren mit Ammoniak durch Calciumchlorid nicht getrübt (Oxalsäure). 5) 5 g Ameisensäure erfordern zur Neutralisation 27,1 ccm Normal-Kalilauge (Phenolphthaleïn als Indikator). Wird die Säure mit Bleioxyd digerirt, filtrirt und das Filtrat zur Trockne verdampft, so darf letzteres keinen Rückstand hinterlassen, welcher beim Erhitzen Acetongeruch verbreitet (Essigsäure).

Aufbewahrung. Es empfiehlt sich, die Ameisensäure vorsichtig aufzubewahren, obgleich die Germ. und Helv. dies nicht vorschreiben.

Anwendung. Ameisensäure besitzt antiseptische Eigenschaften (die Bienen konserviren den Honig durch Zufügung von Ameisensäure), doch sind diese arzneilich noch nicht ausgenutzt. Innerlich wird sie kaum gegeben, erzeugt übrigens heftige Magenentzündung, Nierenhyperämie, Blutharnen. Aeusserlich lediglich in Form von Spiritus Formicarum und Tinctura Formicarum als hautreizendes Mittel bei Neuralgien, Rheumatismus etc.

Spiritus Formicarum (Germ. III).
Ameisenspiritus (sp. G. 0,894—0,898).

Rp. Acidi formicici (1.060)	2,0
Spiritus (90 Vol. Proc.)	35,0
Aquae destillatae	13,0

Tinctura Formicarum composita.
Loco Tincturae Formicarum.

Rp. Acidi formicici (1.060)	10,0
Tincturae aromaticae	20,0
Olei Lavandulae	1,0
Spiritus diluti (0,892)	70,0

Formamidum. Formamid. $HCONH_2$ ist Ameisensäure, in welcher die OH-Gruppe durch den Amid-Rest-NH_2 ersetzt ist. Mol.-Gew. = 45.

Darstellung. Man erhitzt 2 Th. Ammoniumformiat mit 1 Theil Harnstoff

$$2(HCOONH_4) + CO(NH_2)_2 \quad = \quad CO_3(NH_4)_2 + 2(HCONH_2)$$

so lange auf 140°, als noch Ammoniumkarbonat entweicht, und destillirt alsdann im Vacuum ab.

Eigenschaften. Farblose oder schwach gelbliche, sirupöse, geruchlose Flüssigkeit, mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältniss mischbar. Gegen Lackmuspapier von sehr schwach saurer Reaktion. Destillirt im Vacuum unzersetzt bei 150°, unter gewöhnlichem Druck siedet es bei 192—195°, dabei zum Theil in Ammoniak und Kohlensäure zerfallend.

Entwickelt mit konc. Kalilauge schon in der Kälte Ammoniak. Es löst Quecksilberoxyd auf. Es sei beim Erhitzen völlig flüchtig; mit 10 Th. Wasser verdünnt röthe es blaues Lackmuspapier nur ganz schwach.

†† **Hydrargyrum formamidatum solutum.** Quecksilberformamidlösung.

Darstellung. Man löst 10 g Mercurichlorid in Wasser und fällt aus dieser Lösung durch Zusatz überschüssiger Natronlauge Quecksilberoxyd. Dieses wird unter Vermeidung von Verlusten so lange ausgewaschen, bis es vollkommen frei von Chlor ist, dann noch im feuchten Zustande in der gerade hinreichenden Menge Formamid unter Erwärmen auf 30—40° gelöst, die Lösung verdünnt, filtrirt und auf 1 Liter aufgefüllt.

Eigenschaften. Farblose, schwach alkalische Flüssigkeit von wenig metallischem Geschmack. Wird in der Kälte durch ätzende Alkalien nicht verändert, beim Erwärmen dagegen erfolgt Reduktion zu metallischem Quecksilber. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium scheiden schwarzes Mercurisulfid aus. Eiweisslösung wird nicht gefällt. Die Lösung enthält das Salz $(HCONH)_2Hg$ neben freiem Formamid.

Prüfung. Die Lösung reagire nicht sauer. Auf vorsichtigen Zusatz von Kaliumjodid entstehe wohl Gelbfärbung, aber kein Niederschlag.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, sehr vorsichtig.

Anwendung. Zu subkutanen Injektionen bei Syphilis. 1 ccm der Lösung enthält die 0,01 g Mercurichlorid entsprechende Menge Quecksilber.

Acidum gallicum.

Acidum gallicum (Brit. Helv. U-St. Ergänzb.). **Acide gallique** (Gall.). **Gallussäure. Sal essentiale Gallarum. Trioxybenzoësäure. Gallic acid.** $C_7H_6O_5 + H_2O$. **Mol. Gew. = 188.** In vielen Pflanzenstoffen, z. B. Galläpfeln, Sumach, Dividivi, Bärentraubenblättern und im chinesischen Thee, meist mit Gerbsäure zusammen, vorkommend.

Darstellung. 10 Th. Gallusgerbsäure (Tannin) werden in einem Kasserol aus Porzellan mit 10 Th. Wasser und 50 Th. verdünnter Schwefelsäure (oder mit 30 Th. Wasser

und 30 Th. Salzsäure von 1,123 spec. Gew.) ¼ Stunde lang gekocht und alsdann 1—2 Tage an einem kühlen Ort gelassen. Die ausgeschiedenen Krystalle werden in der 6fachen Menge destillirtem Wasser unter Erwärmen gelöst, diese Lösung mit etwas Thierkohle erhitzt, heiss filtrirt und zum Krystallisiren an einen kühlen Ort gebracht. Nöthigenfalls ist das Umkrystallisiren und die Behandlung mit Thierkohle zu wiederholen. Eisen ist bei der Darstellung sorgfältig fern zu halten.

Eigenschaften. Farblose oder schwachgelbliche, seidenglänzende, geruchlose Nadeln oder trikline Prismen, von zusammenziehendem, säuerlichem Geschmack. Löslich in 125 Th. kaltem, 3 Th. siedendem Wasser, in 5 Th. kaltem oder 1 Th. siedendem Alkohol, in 40 Th. Aether oder in 12 Th. Glycerin; wenig löslich in Chloroform, Benzol oder Benzin. Sie enthalten rund 9,6 Proc. Krystallwasser, welches bei 100° abgegeben wird. — Die Gallussäure beginnt bei 220° C. zu schmelzen, und zerfällt bei weiterem Erhitzen in Kohlensäure und Pyrogallol. Lösungen der Gallussäure in überschüssigem Alkali nehmen aus der Luft rasch Sauerstoff auf und färben sich roth bis braun, bis schwarz. Tropft man eine Gallussäurelösung zu Kalkwasser, so entsteht eine Trübung, welche nach kurzer Zeit grau, grün und dunkler wird. Die wässerige Lösung reducirt Silbernitrat; dagegen nicht die FEHLING'sche Lösung. Fügt man sie zu Ferrichloridlösung, so erfolgt theilweise Reduktion zu Ferrochlorid, und es entsteht ein schwarzblauer Niederschlag, der von überschüssigem Ferrichlorid mit grünlicher Farbe gelöst wird. Eine Lösung von oxydfreiem Ferrosulfat wird durch Gallussäure nicht verändert, an der Luft wird die Mischung (in Folge Oxydation) lasurblau, worauf schwarzblauer Niederschlag entsteht ohne Entfärbung der Flüssigkeit.

Gallussäure erzeugt in Lösungen von Alkaloiden, Eiweiss, Leim, Brechweinstein keine Niederschläge (Unterschied von Gerbsäure).

Ihrer Konstitution nach charakterisirt sie sich als „Trioxybenzoësäure", ihre nähere Formel ist daher $C_6H_2\begin{matrix}OH\\OH\\OH\\CO_2H\end{matrix}$. Sie ist eine einbasische Säure, ihre Salze heissen „Gallate". Nur die Salze der Alkalien sind in Wasser löslich.

Prüfung. 1) 1 g hinterlasse beim Verbrennen keinen Rückstand. 2) Die mit heissem Wasser bereitete Lösung 1 : 20 sei klar und fast farblos; sie werde durch Baryumchlorid nicht getrübt (Schwefelsäure) und durch Leimlösung nicht gefällt (Gerbsäure).

Aufbewahrung. Lichtschutz ist vom Ergänzb. vorgeschrieben, aber nicht unbedingt erforderlich. Man schütze sie vor ammoniakalischen Dämpfen.

Anwendung. Gallussäure wirkt örtlich adstringirend, aber, weil sie Eiweiss nicht fällt, weniger energisch als Gerbsäure; sie wird auch aus dem gleichen Grunde besser und länger vertragen wie diese. Die entfernte Wirkung ist die gleiche wie die der Gerbsäure, weil letztere im Organismus zu Gallussäure umgewandelt wird. Man giebt sie innerlich 2—3 mal täglich zu 0,1—0,6 g in Pulvern oder Pillen bei Diabetes, Albuminurie, Lungenblutungen. Aeusserlich bei aphthösen Geschwüren (1 : 50), Blutungen. Bei Alkaloïdvergiftungen kann sie die Gerbsäure nicht ersetzen. Technisch in der Photographie als Entwickler und in der Tintenfabrikation.

Glycerinum Acidi gallici (U-St.).
Glycerine of Gallic acid.

Rp.	Acidi gallici	1,0
	Glycerini	5,0

Mixtura contra albuminuriam. GALLOIS.

Rp.	Acidi gallici	0,5
	Aquae destillatae	70,0
	Sirupi Sacchari	30,0

Theelöffelweise in 1 Tage zu verbrauchen.

† Gallanolum. $C_6H_2(OH)_3CONHC_6H_5 + 2H_2O$. Gallanol. (Gallinol korrumpirt!) Gallussäureanilid. Gallanilid. Mol. Gew. = 281. Zur Darstellung erhitzt man 10 Th. Gallussäure mit 8—10 Th. Anilin (Anilin für Blau!) eine Stunde lang (im Oelbade!) bei 150° C. Man kocht alsdann die Reaktionsmasse mit stark verdünnter Salzsäure, um das überschüssige Anilin herauszulösen, mehrmals aus. (Salzsaures Anilin bleibt in Lösung!) Die beim Erkalten sich abscheidenden Krystalle werden gesammelt und mehrmals aus siedendem Wasser umkrystallisirt.

Farblose Krystalle, in kaltem Wasser fast unlöslich, sehr leicht löslich in Alkohol und Aether sowie in heissem Wasser. Aus Wasser krystallisirt die Verbindung mit 2 Mol.

Krystallwasser. Sie schmilzt im wasserfreien Zustande bei 205° C. Die wässerige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid blauschwarz. In ätzenden Alkalien ist Gallanol leicht löslich unter Spaltung in Anilin und gallussaures Alkali. Daher erfolgt bald Braun- und Schwarzfärbung der Lösung. Die Lösung in Ammoniak nimmt an der Luft feurig-rothe Färbung an.

Anwendung. Als Ersatz des Pyrogallols bei Hautkrankheiten (Psoriasis, Favus, Prurigo), da es weniger reizt und auch wenig giftig ist. Auf Wunden reizt es. Die alkoholische Lösung zur Desinfektion der Hände der Operateure. Vorsichtig aufzubewahren.

Gallicinum. Gallussäuremethyläther. $C_6H_2(OH)_3CO_2CH_3$. Mol. Gew. = 184. Zur Darstellung sättigt man eine Lösung von 1 Th. Gallussäure (oder Gerbsäure) in 3—4 Th. Methylalkohol mit trocknem Salzsäuregas. Nach mehrtägigem Stehen verdampft man die Lösung bis zur Sirupkonsistenz. Den Rückstand mischt man mit kalkfreiem Baryumkarbonat und zieht alsdann das Gemisch mit Methylalkohol aus.

Aus Methylalkohol krystallisirt, farblose, wasserfreie Prismen, aus Wasser feine, verfilzte Nadeln. Löslich in heissem Wasser, in Alkohol und in Aether. Wird durch ätzende Alkalien unter Bräunung zerlegt. Schm. P. 202°. Die Lösung in Ammoniak nimmt an der Luft feurig-rothe Färbung an.

Als Antiseptikum bei Augenkrankheiten, wie Conjunctivitis. Das specifisch leichte Pulver wird mit dem Pinsel direkt aufgestäubt.

Gallobromolum. Dibromgallussäure. $C_6Br_2(OH)_3CO_2H + H_2O$ Mol. Gew. = 346. Zur Darstellung reibt man 1 Th. Gallussäure mit 2,5 Th. Brom zusammen und krystallisirt das Reaktionsprodukt aus siedendem Wasser um.

Farblose Nadeln oder prismatische Blätter, welche bei 120° wasserfrei werden und bei 150° schmelzen. Löslich in etwa 8 Th. Wasser von 15°, leicht löslich in siedendem Wasser, in Alkohol und in Aether. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid schön violett gefärbt. Die Lösung in Ammoniak nimmt an der Luft feurig-rothe Färbung an. Innerlich als Ersatz der Alkalibromide in Tagesgaben von 2—3 g in wässeriger Lösung mit einem säuerlichen Sirup. Aeusserlich die 1—2proc. Lösung zu Einspritzungen bei Gonorrhoe und Umschlägen bei Eczema madidum. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Acidum hydrobromicum.

I. † Acidum hydrobromicum. **Bromwasserstoffsäure** (Germ. Brit. Helv. U-St.), **Acide bromhydrique** (Gall.). **Bromhydric acid. Hydrobromsäure. HBr. Mol. Gew. = 81.** Die wasserfreie Bromwasserstoffsäure ist gasförmig (officinell in Gall.) und findet als solche keine medicinische Verwendung. Als „Bromwasserstoffsäure" im Sinne der Pharmacie und Therapie sind wässerige Lösungen des Bromwasserstoffgases zu verstehen. Diese sind aufgenommen von Brit. Gall. Germ. Helv. U-St., aber in den einzelnen Pharmakopöen von verschiedenem Gehalt an HBr.

Darstellung. I. Von gasförmigem Bromwasserstoff.

In ein mit einem Kugeltrichter *B* versehenes Kölbchen *A* (Fig. 12) bringt man 1 Th. amorphen Phosphor sowie 2 Th. Wasser. Den Kugeltrichter beschickt man mit 10 Th. Brom und lässt dieses nun langsam tropfenweise (!) in den Kolben einfliessen. Jeder einfallende Tropfen Brom verursacht im Anfang eine von Lichterscheinung begleitete Verpuffung. Sobald erst eine gewisse Menge Bromwasserstoff gebildet ist, löst sich das weiter zufliessende Brom ruhig auf und Bromwasserstoff entweicht. Man leitet diesen, um Bromdämpfe zurückzuhalten, durch eine mit feuchten Glasscherben und gelbem Phosphor gefüllte U-Röhre *C* und kann den so gereinigten Bromwasserstoff über Quecksilber auffangen,

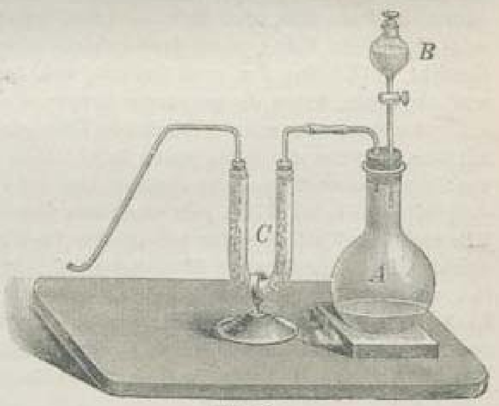


Fig. 12.

natürlich auch in Wasser einleiten. Das Trocknen erfolgt durch Schwefelsäure oder glasige Phosphorsäure.

$$PBr_3 + 3\,H_2O \quad = \quad 3\,HBr + PO_3H_3.$$

II. Von wässeriger Bromwasserstoffsäure.

a) Man löst 50 Th. krystall. Baryumbromid ($BaBr_2 + 2\,H_2O$) in 100 Th. Wasser und versetzt diese Lösung unter kräftigem Umrühren mit einer Mischung aus 15 Th. konc. Schwefelsäure und 30 Th. Wasser. Der entstandene Niederschlag wird abfiltrirt und mit 30 Th. Wasser gewaschen. Die gesammelten und gemischten Filtrate destillirt man aus einem Kolben oder einer Retorte. Bis 120° C. destillirt eine sehr dünne, oberhalb 120° C. eine koncentrirtere Säure,

$$\underset{\text{Baryumbromid}}{BaBr_2} \quad + \quad \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} \quad = \quad \underset{\text{Baryumsulfat}}{BaSO_4} \quad + \quad \underset{\text{Bromwasserstoff}}{2\,HBr}$$

welche durch Verdünnen mit Wasser oder mit dem ersten Destillat (bis 120° C.) auf das geforderte spec. Gewicht eingestellt wird.

b) Man übergiesst 60 Th. grob gepulvertes Kaliumbromid mit einer Mischung von 50 Th. konc. Schwefelsäure und 25 Th. Wasser, fügt 2 Th. amorphen Phosphor hinzu und destillirt ab. Das Destillat wird zur Oxydation der mit übergangenen schwefligen Säure vorsichtig bis zur eben bleibenden Gelbfärbung mit Bromwasser versetzt, alsdann fällt man die Schwefelsäure aus durch Zusatz von wenig Baryumkarbonat oder Baryumbromid. Die nach dem Absetzen klar abgegossene Säure wird rektificirt. Man erhält etwa 150 Th. 25 proc. reiner Säure.

Die Darstellung im pharmaceutischen Laboratorium ist materiell nicht lohnend. Die Technik erhält grosse Mengen Bromwasserstoff als Nebenprodukt bei Bromirungen. Sie führt diesen in Baryumbromid über und gewinnt daraus nach IIa wässerige Bromwasserstoffsäure.

Eigenschaften a) der gasförmigen Bromwasserstoffsäure. Farbloses, wie Chlorwasserstoff riechendes Gas, an der Luft Nebel bildend. Wird bei —73° C. zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, welche bei —87° C. erstarrt. In Wasser sehr leicht löslich. Das spec. Gewicht des Gases ist = 2,79703; 1 Liter wiegt bei 0° C. und 760 mm Barometerstand = 3,6167 g. Die Gall. beschreibt das Gas als „Acide bromhydrique gazeuse".

b) Wässerige Bromwasserstoffsäure. Der Gehalt der Bromwasserstoffsäure ist nach den verschiedenen Pharmakopöen verschieden. *Acidum hydrobromicum* (Germ.) enthält 25 Proc. HBr, spec. Gew. = 1,208. *Acidum hydrobromicum dilutum* (bromhydric acid) (Brit. Helv. U-St.), *Acide bromhydrique dissous* (Gall.) enthalten 10 Proc. HBr., spec. Gewicht 1.077. Von dem spec. Gewicht und dem verschiedenen Gehalt an Bromwasserstoff abgesehen, haben die genannten Präparate gleiche Eigenschaften.

Farblose, sehr sauer schmeckende Flüssigkeit, welche blaues Lackmuspapier röthet, mit Ammoniakdämpfen dichte weisse Nebel bildet. Destillirt man dünne wässerige Lösungen von Bromwasserstoff, so geht zunächst eine sehr verdünnte Säure über, der Siedepunkt steigt allmählich, bei 127° C. geht eine Säure über ($HBr . 5\,H_2O$), welche konstant 47.5 Proc. HBr enthält. Wird eine sehr koncentrirte Lösung von Bromwasserstoff destillirt, so entweicht zunächst gasförmiger Bromwasserstoff HBr, bis die Säure nur noch die Koncentration von 47,5 Proc. HBr hat, und dann destillirt dieses Hydrat über. Durch Luft und Licht wird die Bromwasserstoffsäure unter Gelbfärbung und Auftreten von freiem Brom zersetzt. Bromwasserstoffsäure ist eine einbasische Säure; ihre Salze heissen „Bromide". Man beachte, dass die pharmaceutische Nomenklatur der Salze von der chemischen abweicht.

Es benennen die Salze	KBr	$KBrO_3$
der Chemiker	Kaliumbromid	Kaliumbromat
der Pharmaceut	Kalium bromatum	Kalium bromicum.

Volumgewicht und Gehalt der Bromwasserstoffsäure

bei 15° C. Nach J. Biel.

Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
1	1·0082	13	1·102	25	1·209	37	1·338
2	1·0155	14	1·110	26	1·219	38	1·350
3	1·0230	15	1·119	27	1·229	39	1·362
4	1·0305	16	1·127	28	1·239	40	1·375
5	1·038	17	1·136	29	1·249	41	1·388
6	1·046	18	1·145	30	1·260	42	1·401
7	1·053	19	1·154	31	1·270	43	1·415
8	1·061	20	1·163	32	1·281	44	1·429
9	1·069	21	1·172	33	1·292	45	1·444
10	1·077	22	1·181	34	1·303	46	1·459
11	1·085	23	1·190	35	1·314	47	1·474
12	1·093	24	1·200	36	1·326	48	1·490

Analyse. a) Erkennung. Man erkennt die Bromwasserstoffsäure an folgenden Reaktionen:

1) Erwärmt man die freie Säure mit etwas Braunstein oder Salpetersäure oder fügt man Chlorwasser zu, so wird Brom in Freiheit gesetzt, welches von Chloroform mit rothbrauner Farbe gelöst wird. (Ferrichlorid setzt kein Brom in Freiheit!) 2) Auf Zusatz von Silbernitrat entsteht ein gelblichweisser, käsiger Niederschlag von Silberbromid AgBr, unlöslich in Salpetersäure, schwerlöslich in Ammoniak, lichtempfindlich.

b) Bestimmung. Ist die Säure rein und in freiem Zustande vorhanden, so titrirt man mit Normal-Kali und Phenolphthaleïn. 1 ccm Normal-Kalilauge zeigt 0,081 g Bromwasserstoff an. Man kann auch mit überschüssiger Silbernitratlösung unter Erwärmen und Zusatz von wenig Salpetersäure fällen und das ausgewaschene Silberbromid wägen. (Auch für die löslichen Bromide zu verwenden). Das erhaltene AgBr mit 0.4308 multiplicirt giebt die Menge der vorhandenen Bromwasserstoffsäure, HBr, an.

Aufbewahrung. In Gefässen mit Glasstopfen, vor Licht und ammoniakalischer Luft geschützt. Vorsichtig! In einer ammoniakhaltigen Atmosphäre setzt sich an Hals und Stopfen Ammoniumbromid an.

Prüfung. 1) Sie sei ohne Rückstand flüchtig. Ein hinterbleibender wägbarer Rückstand wäre zu prüfen, ob er glühbeständig ist oder nicht. In letzterem Falle könnte er aus Ammoniumbromid bestehen, welches in Folge Einwirkung ammoniakalischer Luft entstanden war. 2) Die bis auf einen Gehalt von 5 Proc. HBr verdünnte Säure werde durch Schwefelwasserstoff weder sofort (Metalle, Arsen) noch nach Uebersättigung mit Ammoniak (Eisen, Zink) verändert, auch durch Baryumnitrat nicht getrübt (Schwefelsäure). 3) Schüttelt man 5 ccm der unverdünnten Säure mit Chloroform, so darf sich dieses nicht violett färben, auch nicht nach Zusatz von einem Tropfen Ferrichloridlösung (Jod). 4) Verdünnt man 6—12 Tropfen der Säure mit 2 ccm Wasser, fällt mit Silbernitrat vollständig aus, giebt 7—10 ccm Ammoniumkarbonatlösung hinzu und schüttelt kräftig, so darf die nach 5 Minuten abfiltrirte Flüssigkeit nach dem Uebersättigen mit Salpetersäure nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden (Chlorwasserstoff).

10,0 g der 10procentigen Bromwasserstoffsäure sättigen 12,35 ccm Normal-Kalilauge.

10,0 g der 25procentigen Bromwasserstoffsäure sättigen 30,86 ccm Normal-Kalilauge.

Gelbgewordene Bromwasserstoffsäure. Ist die Gelbfärbung durch freies Brom bedingt, so lässt sie sich durch blosse Destillation nicht beseitigen. In diesem Falle fügt man tropfenweise vorsichtig so viel einer sehr verdünnten Lösung von schwefliger Säure zu, bis die Säure eben farblos geworden ist. Dann destillirt man ab und verwirft das Destillat solange, als es, mit Bromwasser bis zur Gelbfärbung versetzt, durch Baryumchlorid beim Aufkochen noch getrübt wird, also noch schweflige Säure enthält. Ist dieses nicht

mehr der Fall, so fängt man die nunmehr übergehenden Antheile gesondert auf und verdünnt sie bis zum geforderten spec. Gewicht. Den Vorlauf kann man mit Bromwasser versetzen und durch Neutralisiren mit Baryumkarbonat auf Baryumbromid verarbeiten.

Dispensation. Beim Mischen mit anderen Flüssigkeiten ist die Bromwasserstoffsäure stets als letzter Bestandtheil zuzugeben, weil sonst die nach der Bromwasserstoffsäure benutzten Gefässe durch Bromwasserstoff verunreinigt werden. Man beachte, dass nur die Germ. eine 25procentige Bromwasserstoffsäure vorschreibt, dass Brit., Gall., Helv., U-St. nur die verdünnte Bromwasserstoffsäure mit 10 Proc. HBr aufgenommen haben.

Anwendung. Die unverdünnte (25proc.) Säure wirkt auf Haut und Schleimhäute ätzend; man benutzt sie daher bisweilen unverdünnt als Aetzmittel bei Mercurial-Stomatitis. Zu Aetzungen bei Diphtherie 1:10 verdünnt. Innerlich als Ersatz des Bromkaliums, wenn man dessen Nebenwirkungen und die Kaliwirkung vermeiden will, 3—6mal täglich 8—12—15 Tropfen der 25procentigen Säure (oder die $2^1/_2$fache Menge der 10procentigen) in starker Verdünnung mit Zuckerwasser etc. bei Epilepsie, Nervosität, Neurasthenie, Chorea. Helv. giebt als höchste Gaben für die 10procentige Säure 1,5 g pro dosi und 5,0 g pro die an.

II. Acidum hydrobromicum Fothergill, eine aus Kaliumbromid und Weinsäure „ex tempore" herzustellende Bromwasserstoffsäure, welche noch Kaliumbitartrat gelöst enthält. Man vermischt eine Lösung von 10 Th. Kaliumbromid in 30 Th. Wasser mit einer Lösung von 12 Th. Weinsäure in 30 Th. Wasser, lässt das Gemisch mindestens 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen und filtrirt vom ausgeschiedenen Weinstein aus. Das Präparat enthält annähernd 10 Proc. Bromwasserstoff, HBr, ausserdem noch Kaliumbitartrat.

Pilulae hydrobromicae.

Kalii bromati	5,0
Acidi hydrobromici (25%)	10,0
Glycerini	6,0
Boli albae	6,0
Pulveris radicis Liquiritiae	
Pulveris succi Liquiritiae āā q. s.	

fiant pil. 240; dispensentur ad vitrum.

Acidum hydrochloricum.

Die Salzsäure des Handels stellt Lösungen des Chlorwasserstoffgases in Wasser dar. Man unterscheidet 1) reine Salzsäure, 2) rohe Salzsäure. Ausserdem werden die einzelnen Sorten nach dem Procentgehalt an Chlorwasserstoff HCl, bez. nach dem spec. Gewichte bezeichnet.

I. Acidum hydrochloricum gasiforme. **Gasförmige Salzsäure. HCl. Mol. Gew. = 36,5.** Wird in der Regel durch Erhitzen von Natriumchlorid (Kochsalz) mit einer mässig verdünnten Schwefelsäure dargestellt. Als Apparat kann man den zur Bereitung des Spiritus Dzondii abgebildeten, s. Ammonium, benutzen. Geeignete Mischungen sind: 1) Kochsalz in groben Krystallen (!) 10 Th., konc. Schwefelsäure 18 Th., Wasser 4 Th. 2) 15 Th. Kochsalz, 25 Th. konc. Schwefelsäure und 8 Th. Wasser. 3) 4 Th. Kochsalz, 5 Th. konc. Schwefelsäure, 4 Th. Wasser. Das entwickelte Gas ist unter allen Umständen durch Einleiten in wenig Wasser zu waschen. Zum Zwecke des Trocknens leitet man es gewöhnlich durch konc. Schwefelsäure, seltener über Calciumchlorid.

Zur Herstellung kleiner Mengen Salzsäuregas kann man sich folgenden stationären Apparates bedienen. Man füllt den Kolben *a* etwa zur Hälfte mit rauchender Salzsäure an. Den Tropftrichter *b* beschickt man mit koncentrirter Schwefelsäure. Lässt man letztere tropfenweise zu der rauchenden Salzsäure zufliessen, so erhält man einen ausgiebigen Strom von Salzsäuregas. Der Apparat kann längere Zeit stationär gehalten werden. Figur 13.

Farbloses, an der Luft Nebel bildendes Gas von stechend saurem Geruch und Geschmack; in Wasser sehr leicht und reichlich löslich. 1 Liter Wasser löst bei 20° C. = 460 Liter Chlorwasserstoffgas. 1 Liter Chlorwasserstoff wiegt bei 0° C. und 760 mm B. = 1.6352 g. Es kann bei —4° C. durch einen Druck von 25 Atmosphären oder bei + 10° C. durch 40 Atmosphären zu einer Flüssigkeit kondensirt werden. 1500 g Kochsalz geben 936 g oder 572 Liter gasförmigen Chlorwasserstoff. Diese Menge würde hinreichen, um mit 2,808 Liter Wasser eine 25 procentige Salzsäure zu liefern.

II. † Wässerige Salzsäure. Lösungen des Chlorwasserstoffs in Wasser. **Acidum hydrochloricum** (Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acidum hydrochloricum concentratum** (Austr.). **Acide chlorhydrique officinal** (Gall.). **Acidum hydrochloratum. Acidum muriaticum. Hydrochlorsäure. Chlorwasserstoffsäure. Salzsäure.**

Die von den einzelnen Pharmakopöen recipirte Säure ist von verschiedener Stärke. Es schreiben vor:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gewicht	1,120	1,160	1,171	1,124	1,124	1,163
Procentgehalt HCl	23,86	31,79	34,4	25,0	25,0	31,9

Eine klare, farblose, und wenn die Säure mehr als 28 Proc. Chlorwasserstoff enthält, an feuchter Luft rauchende Flüssigkeit von ätzend saurem Geschmack und saurem Geruch. Unterwirft man wässerige Lösungen des Chlorwasserstoffes von weniger als 20 Proc. Gehalt an HCl der Destillation, so destillirt zunächst eine sehr dünne Salzsäure über. Bei 110° C. destillirt konstant eine Salzsäure mit einem Gehalt von 20,17 Proc. Chlorwasserstoff (HCl) über. Unterwirft man umgekehrt Salzsäure von einer höheren Koncentration als 20 Proc. der Destillation, so entweicht zunächst gasförmiger Chlorwasserstoff, bis die rückständige Säure nur noch 20,17 Proc. HCl enthält, dann destillirt die vorerwähnte Säure mit einem Gehalte von 20,17 Proc. HCl über. — Diese bei 110° C. konstant destillirende (d. h. bei 760 mm B) Salzsäure hat das spez. Gew. 1,104 und entspricht dem Hydrat $HCl + 8 H_2O$.

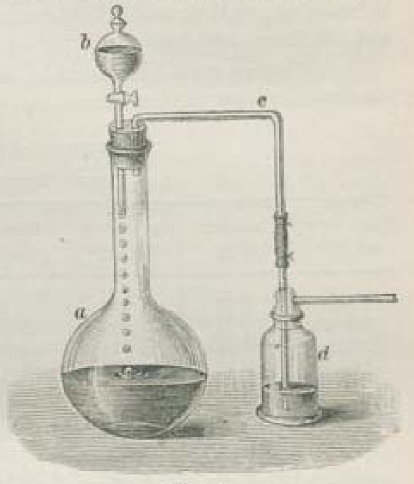


Fig. 13.

Prüfung. Die mit dem 5—10 fachen Volumen Wasser verdünnte Säure darf 1) durch Zinkjodidstärkelösung nicht gebläut werden (Chlor). 2) Durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden (Metalle, z. B. Cu, Pb, As). 3) Durch Baryumnitratlösung auch nach Zusatz von Jodlösung bis zur schwach gelben Färbung nicht getrübt werden (Schwefelsäure, schweflige Säure). 4) Durch Kaliumferrocyanidlösung nicht verändert werden (Eisen). 5) 10 ccm der Säure dürfen beim Abdampfen in einer Platinschale einen wägbaren glühbeständigen Rückstand nicht hinterlassen (unorganische Verunreinigungen). 6) Prüfung auf Arsen. a) Wird 1 ccm Salzsäure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, so darf innerhalb einer Stunde eine Färbung nicht eintreten. b) Handelt es sich um eine einwandsfreie Prüfung auf Arsen, so bringt man 100—200 ccm mit absolut arsenfreiem Zink in einen ordnungsmässigen Marsh'schen Apparat und prüft in diesem. Wenn sich nach 6—10 stündigem Erhitzen des Glührohres ein Arsenspiegel nicht abgeschieden hat, kann die Säure praktisch als arsenfrei angesehen werden. S. unter Arsenum. 7) Gehaltsbestimmung. Man titrirt mit Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator. 1 ccm Normal-Kalilauge sättigt 0.0365 g HCl, 5 g Salzsäure verbrauchen demnach

bei einem Gehalt von Proc. HCl	25	23.86	31.9	31.79	34.4
ccm Normal-KOH	34.24	32.68	43.7	43.55	47.1.

Aufbewahrung. Man bewahrt die Salzsäure an einem kühlen Orte vorsichtig, grössere Vorräthe, namentlich der mehr als 25 Proc. HCl enthaltenden, auch zweckmässig vor Licht geschützt auf. Werden grössere Vorräthe im Ballon bezogen, so empfiehlt es sich, den Inhalt desselben sogleich nach der Ankunft in mehrere grössere Flaschen zu vertheilen. Die Aufbewahrungsgefässe müssen Glasstopfen haben und sollten zweckmässig aus einem widerstandsfähigen (Kali-)Glase bestehen. In der Officin bewahrt man die Salzsäure in einem besonderen Säureschränkchen auf. Die Schilder der Aufbewahrungsgefässe sind zweckmässig in radirter Schrift herzustellen. Man beachte, dass Salzsäuredämpfe die Emaille, namentlich auch die rothe Schrift der Emaille-Schilder stark angreifen. Man hüte sich auch, Salzsäure und Ammoniak in räumlicher Nähe zusammen aufzustellen. In diesem Falle nämlich bildet sich sehr bald an dem Halse des Salzsäuregefässes eine Krystallisation von Salmiak, die für gewisse Zwecke störend ist.

Anwendung. Unverdünnte Salzsäure wirkt auf Haut und Schleimhaut ätzend und bringt, in den Magen gebracht, heftige Magenentzündung hervor. Gegenmittel: Eiweiss, Milch, Seife, Magnesia, weniger zweckmässig Alkalikarbonate. In starker Verdünnung wirkt sie kontrahirend auf die Gewebe, gährungs- und fäulnisswidrig. Man verwendet sie: Aeusserlich als Aetzmittel fast nicht mehr, nur noch selten in Pinselsäften bei entzündlichen Processen des Zahnfleisches (Stomatitis), als Zusatz zu reizenden Fussbädern. Innerlich in starker Verdünnung (0,5 — 1,0 : 200) als ein die Verdauung beförderndes und den Darm desinficirendes Mittel bei ausserordentlich zahlreichen Krankheiten.

Dispensation. Ist Salzsäure als Bestandtheil von Mixturen etc. verordnet, so soll sie stets der sonst fertigen Mixtur etc. als letzter Bestandtheil zugesetzt werden s. S. 54.

Volumgewicht der Salzsäure bei 15°
nach Lunge und Marchlewski.

Spec. Gew. bei 15°	Procente H Cl	Spec. Gew. bei 15°	Procente H Cl	Spec. Gew. bei 15°	Procente H Cl	Spec. Gew. bei 15°	Procente H Cl
1·000	0·16	1·060	12·19	1·115	22·86	1·160	31·52
1·005	1·15	1·065	13·19	1·120	23·82	1·163	32·10
1·010	2·14	1·070	14·17	1·125	24·78	1·165	32·49
1·015	3·12	1·075	15·16	1·130	25·75	1·170	33·46
1·020	4·13	1·080	16·15	1·135	26·70	1·171	33·65
1·025	5·15	1·085	17·13	1·140	27·66	1·175	34·42
1·030	6·15	1·090	18·11	1·1425	28·14	1·180	35·39
1·035	7·15	1·095	19·06	1·145	28·61	1·185	36·31
1·040	8·16	1·100	20·01	1·150	29·57	1·190	37·23
1·045	9·16	1·105	20·97	1·152	29·95	1·195	38·16
1·050	10·17	1·110	21·92	1·155	30·55	1·200	39·11
1·055	11·18						

III. Acidum hydrochloricum dilutum (Austr., Brit., Helv., Germ., U-St.). **Verdünnte Salzsäure.** Eine durch Verdünnung der koncentrirten Säure mit Wasser herzustellende klare, farblose Flüssigkeit. Die einzelnen Pharmakopöen schreiben verschiedenen Gehalt an Chlorwasserstoff vor.

	Austr.	Brit.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gew. bei 15° C	1,062	1,052	1,061	1,049	1,050
Procentgehalt an H Cl	12,4	10,58	12,5	10,0	10,0

IV. † Acidum hydrochloricum fumans. Reine rauchende Salzsäure. Mit diesem Namen wird im Handel eine Salzsäure vom spec. Gewicht 1,195 mit 38,2 Proc. Gehalt an Chlorwasserstoff bezeichnet. Eine farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit. Sie findet Verwendung in der analytischen sowie synthetischen Chemie (Inversion nach Clerget), ferner zur Darstellung gasförmiger und absolut arsenfreier Salzsäure. Die Dämpfe dieser Säure sind ein schlimmer Feind der Emailleschrift.

V. † Absolut arsenfreie Salzsäure. Zur toxikologischen Analyse bedarf man einer von Arsen absolut freien Salzsäure. Wir empfehlen, diese wie folgt darzustellen:

In einen Destillationskolben mit Glasstopfen bringt man 1 Liter reine rauchende Salzsäure (1,195 spec. Gew.) sowie 30 g trockenes Ferrochlorid. Man erhitzt die Säure und leitet die zunächst entweichenden Dämpfe, mit welchen sich alles vorhandene Arsen als Arsentrichlorid $AsCl_3$ verflüchtigt, zur Absorption in eiskaltes Wasser. Die so erhaltene Säure kann man zur Füllung von Schwefelwasserstoff- oder Kohlensäure-Apparaten u. dergl. verwenden. Wenn kein Gas mehr entweicht, sondern wässerige Salzsäure übergeht, lässt man (um den Apparat durchzuspülen) die Destillation kurze Zeit gehen, wechselt alsdann die Vorlage und fängt das Destillat auf, bis im Kolben ein Rückstand von 100—150 ccm übrig bleibt, welchen man verwirft.

Die so gewonnene Salzsäure enthält etwa 20 Proc. HCl. Sie ist absolut arsenfrei, dagegen enthält sie eine Spur Ferrichlorid, welche aber beim Arsennachweis nicht stört.

Es empfiehlt sich, diese Säure nicht allzu lange aufzubewahren, da sie schliesslich aus den Aufbewahrungsgefässen doch wieder Spuren von Arsen aufnimmt. Wir bereiten sie etwa alle Monate einmal frisch. Ueber die Prüfung auf Arsen s. S. 55 u. unter Arsenum.

VI. † Acidum hydrochloricum crudum. (Ergänzb.) **Rohe Salzsäure. Acide chlorhydrique du commerce** (Gall.). **Crude hydrochloric acid. Spiritus Salis.** Die rohe Salzsäure des Handels, meist ein Nebenprodukt der chemischen Grossindustrie, z. B. des Sodaprocesses nach Leblanc.

Eine klare, mehr oder weniger gelbe, an der Luft rauchende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,16—1,17, entsprechend 30—33 Proc. HCl. Die Verunreinigungen bestehen in: Eisen, Thonerde, Schwefelsäure, Schwefligsäure, Chlor Arsen. Wird 1 ccm der Säure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, so darf nicht sofort Braunfärbung eintreten, sonst wäre der Arsengehalt zu hoch. Kleine Mengen von Arsen enthält jede Salzsäure des Handels, obgleich es eine Kleinigkeit wäre, das Arsen der Hauptsache nach auch aus dieser Sorte abzuscheiden.

Dispensation. Rohe Salzsäure wird zu vielen technischen und häuslichen Verrichtungen im Handverkaufe gefordert. — Man gebe sie in diesen Fällen niemals in Gefässen ab, welche im gewöhnlichen Leben bestimmungsgemäss zur Aufnahme von Nahrungsmitteln etc. dienen, also niemals in Tassenköpfen, Schnaps- oder Trinkgläsern, sondern lediglich in Flaschen aus starkem Glase, welche mit der Aufschrift „Salzsäure, Gift“ signirt werden.

Erkennung und *Bestimmung.* Man erkennt die freie Salzsäure an der sauren Reaktion, an ihrer Eigenschaft, bei Annäherung von Ammoniakdampf weisse Nebel zu bilden, ferner (in einiger Koncentration) mit Braunstein erwärmt Chlor zu entwickeln. Sie ist flüchtig und kann durch Destillation von anderen, nicht flüchtigen Säuren getrennt werden. Die wichtigste Reaktion ist die, dass Salzsäure im freien sowie im gebundenen Zustande mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag von Chlorsilber giebt, welcher in stark verdünnter Salpetersäure unlöslich, in Ammoniak aber leicht löslich ist. — Das Chlorsilber schmilzt beim Erhitzen, ohne seine Zusammensetzung zu ändern, zu farblosem Hornsilber, während Cyansilber dabei in metallisches Silber und Cyan zerfällt.

Die Bestimmung der freien Salzsäure erfolgt in der Regel maassanalytisch durch Titriren mit Normalkalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator. 1 ccm Normalkalilauge neutralisirt = 0,0365 g Chlorwasserstoff, s. S. 55. Die Bestimmung der Salzsäure im freien und gebundenen Zustande erfolgt durch Fällung mit Silbernitrat in folgender Weise:

Die klare wässerige Lösung, welche nicht mehr als etwa 0,15 g Cl enthalten sollte, wird in der Kälte (!) mit einer durch Sapetersäure angesäuerten Lösung von Silbernitrat in mässigem Ueberschuss versetzt. Man erwärmt alsdann auf dem Wasserbade (nicht über 60°) und rührt dabei mit einem dünnen Glasstabe so lange um, bis das Chlorsilber sich völlig zusammengeballt hat, und die darüber stehende Flüssigkeit klar ist. Hierauf lässt man an einem dunklen Orte erkalten, filtrirt das Chlorsilber ab, wäscht es zunächst mit Salpetersäure enthaltendem, schliesslich mit reinem Wasser aus, bis das Filtrat durch eine Spur Salzsäure nicht mehr getrübt wird, und trocknet es.

Die Bestimmung der Menge des Chlorsilbers kann geschehen: Gewichtsanalytisch.

a) Durch Wägung auf gewogenem Filter oder im GOOCH'schen Tiegel.

b) Durch Wägung des geschmolzenen Chlorsilbers im Porzellantiegel. In diesem Falle bringt man die Hauptmenge des getrockneten Chlorsilbers auf ein Uhrglas und verbrennt das Filter vollständig (!) in einem gewogenen Porzellantiegel. Nach dem Erkalten tropft man auf den Rückstand etwas Salpetersäure, bringt nach der erfolgten Auflösung des Silbers Salzsäure in einigem Ueberschuss hinzu und dampft zur Trockne. Hierauf bringt man die Hauptmenge des Chlorsilbers von dem Uhrglase in den Tiegel, und erhitzt über mässiger Flamme bis zum beginnenden (!) Schmelzen. AgCl $\times$ 0,25435 = HCl oder AgCl $\times$ 0,24738 = Cl.

c) Man kann auch das vom Chlorsilber möglichst befreite Filter in einem ROSE'schen Tiegel völlig (!) verbrennen, alsdann das Chlorsilber dazu bringen und nun das gesammte Chlorsilber im Wasserstoffstrome zu metallischem Silber reduciren. Ag $\times$ 0,337963 = HCl oder Ag $\times$ 0,328703 = Cl.

Maassanalytisch können Chlorwasserstoffsäure und Chloride nach MOHR und nach VOLHARD bestimmt werden.

a) Nach MOHR. Voraussetzung ist hierbei, dass die zu bestimmende Lösung völlig neutral ist und ausser Chlor keinen anderen Bestandtheil enthält, welcher mit Silbernitrat eine unlösliche Verbindung eingeht. Ebenso müssen Substanzen abwesend sein, welche etwa Chlorsilber in Lösung überführen. Dies vorausgesetzt ist wie folgt zu verfahren: Man bringt eine gemessene oder gewogene Menge der zu prüfenden Lösung in ein (ERLENMEYER-)Kölbchen, fügt 3—4 Tropfen Kaliumchromatlösung hinzu und lässt unter Umschwenken so lange von einer $^1/_{10}$-Normal-Silbernitratlösung zufliessen, bis die ursprünglich immer wieder verschwindende rothe Färbung des entstehenden Silberchromates eben gerade bestehen bleibt. 1 ccm $^1/_{10}$-Normal-Silbernitratlösung zeigt 0,00365 g HCl oder 0,00585 g NaCl oder 0,00355 g Cl an.

b) Nach VOLHARD. Diese Bestimmungsart des Chlors hat vor der vorigen den Vortheil, dass sie in salpetersaurer Lösung ausgeführt wird. Man bedarf dazu:

1. Silbernitratlösung $^1/_{10}$-Normal, 17 g Silbernitrat in 1 Liter enthaltend.
2. Ammoniumrhodanatlösung $^1/_{10}$-Normal. Man löst 7,5—8,0 g Ammoniumrhodanat zu 1 Liter auf und stellt die Lösung so ein, dass, wenn man 10 ccm der $^1/_{10}$-Normal-Silbernitratlösung mit einigen Tropfen Eisenalaunlösung versetzt, genau 10 ccm der Ammoniumrhodanatlösung erforderlich sind, um Rothfärbung hervorzubringen.
3. Eisenalaunlösung, d. i. eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Ferriammoniumsulfat, welches chlorfrei sein muss.

Zur Ausführung der Bestimmung lässt man zu der zu untersuchenden Lösung, welche mit einer chlorfreien Salpetersäure angesäuert ist, eine gemessene und zwar überschüssige Menge der Silberlösung zufliessen, schwenkt um, fügt 1—2 ccm der Eisenalaunlösung hinzu und lässt nun solange von der Rhodamammoniumlösung unter Umschwenken zulaufen, bis eine schwache Rothfärbung der Lösung bestehen bleibt. Die Differenz zwischen der zugesetzten Silbernitratlösung und der verbrauchten Ammoniumrhodanatlösung ist auf Chlor zu berechnen. 1 ccm $^1/_{10}$-Silbernitratlösung oder $^1/_{10}$-Ammoniumrhodanatlösung ist = 0,00365 HCl oder 0,00355 Cl.

Beispiel. Es wurden 40 ccm Silbernitratlösung zufliessen gelassen, alsdann wurden zum Zurücktitriren 13,7 ccm Ammoniumrhodanatlösung verbraucht. Mithin sind von dem vorhandenen Chlor (40 minus 13,7) 26,3 ccm Silberlösung verbraucht worden. Der Gehalt der Lösung an Cl beträgt 26,3 $\times$ 0,00355 g = 0,093365 g Cl; an HCl demnach 26,3 $\times$ 0,00365 = 0,095995 g HCl.

Toxikologisches. Tödtliche Vergiftungen durch Salzsäure in Folge Verwechselung oder Selbstmord werden häufig beobachtet. In der Regel ist der Verlauf nicht so rasch, dass nicht Gegenmittel angewendet werden könnten. Ist dieses geschehen, also z. B. der Magen ausgepumpt worden, oder hat man zur Abstumpfung der Säure Alkalien (MgO) gereicht, so ist der Versuch, in den Leichentheilen freie Salzsäure nachzuweisen, einfach aussichtslos. In diesem Falle wird man sich darauf beschränken müssen, wenn es verlangt werden sollte, den Gesammtgehalt an Chloriden nach S. 57 u. 58 festzustellen.

In Erbrochenem, Speiseresten, Magenflüssigkeit dagegen wird man mit dem Nachweis der Salzsäure Erfolg haben können. Man kann a) direkt mit Normalkalilauge und Methylorange als Indikator titriren oder b) einen Theil der Organtheile mit Wasser destilliren und in dem Destillat die freie Salzsäure mit Kalilauge und Methylorange oder mit Silbernitrat nach VOLHARD titriren, oder c) die Objekte mit Alkohol in der Kälte ausziehen oder mit Wasser dialysiren und in aliquoten Theilen des Auszuges oder Dialysates die vorhandene freie Säure acidimetrisch bestimmen.

Indessen sei man in den Schlussfolgerungen, welche man aus den erhaltenen Resultaten zieht, sehr vorsichtig.

Gargarisma hydrochloricum. Ricord.

Rp. Acidi hydrochlorici (25%) 2,0
Mellis rosati 50,0
Aquae destillatae 200,0

Bei Stomatitis aphthosa und mercurialis.

Limonade chlorhydrique (Gall.).

Rp. Acidi hydrochlorici (25%) 3,0
Aquae destillatae 895,0
Sirupi Sacchari 125,0

Mixtura Acidi hydrochlorici (Form. Berol.).

Rp. Acidi hydrochlorici (25%) 1,0
Tincturae Aurantii 5,0
Sirupi Sacchari 20,0
Aquae destillatae q. s. ad 200,0

Pediluvium hydrochloricum.

Rp. Acidi hydrochlorici crudi 50,0
Aquae tepidae 5 Liter

In Gefässen aus Holz oder Steingut anzuwenden. Das Fussbad darf nicht über die Knöchel reichen.

Tinctura amara acida (Form. Berol.).

Rp. Acidi hydrochlorici 5,0
Tincturae amarae 25,0

Unguentum contra perniones. Kapeler.

Rp. Olei Amygdalarum 30,0
Cerae flavae 2,0
Cetacei 4,0
Balsami Peruviani 2,0
Acidi hydrochlorici (25%) 3,0

S. Frostsalbe.

Vet. Liquor ad potum antisepticum.

Rp. Acidi hydrochlorici (25%) 500,0
Limaturae ferri 5,0
Aquae 1000,0
Salis culinaris 25,0

Bei Maulfäule oder Maulseuche des Rindviehes: 1 Tassenkopf zu 8 Liter Wasser zumischen, oder soviel, dass dies nur schwach säuerlich schmeckt.

Vet. Lotio muriatica.

Rp. Ammonii chlorati 20,0
Acidi hydrochlorici 10,0
Aquae 600,0

Zu Waschungen auf Steingallen der Pferde.

Liquor antihydrorrhoicus Brandau. Gegen Fussschweiss. Angeblich aus gechlorten Aethern bestehend, enthält Salzsäure (von 25,0 Proc.) 75 Th., Alkohol 25 Th., Glycerin 1 Th., Chloralhydrat 1 Th. Mit Lackmus tingirt.

Acidum hydrocyanicum.

†† **Acidum hydrocyanicum** (Ergänzb.). **Blausäure. Cyanwasserstoff(säure). Acidum hydrocyanicum dilutum** (Brit. U-St.). **Acide cyanhydrique au 100e** (Gall.). **Hydrocyanic acid. Acidum Borussicum. Acidum zooticum. Preussische Säure.** HCN (HCy) **Mol. Gew.** = 27.

Wässerige Lösungen der Blausäure waren früher auch in den verschiedenen deutschen Ländern officinell, jetzt werden sie in Deutschland kaum noch angewendet. Das Ergänzb., die Brit. und U-St. führen unter obigem Namen eine 2procentige, die Gall. eine 1procentige Blausäure auf.

Darstellung. In ein Destillationskölbchen von etwa 200 ccm Fassungsraum, welches einerseits gasdicht an einen Liebig'schen Kühler angeschlossen, und in welches ausserdem

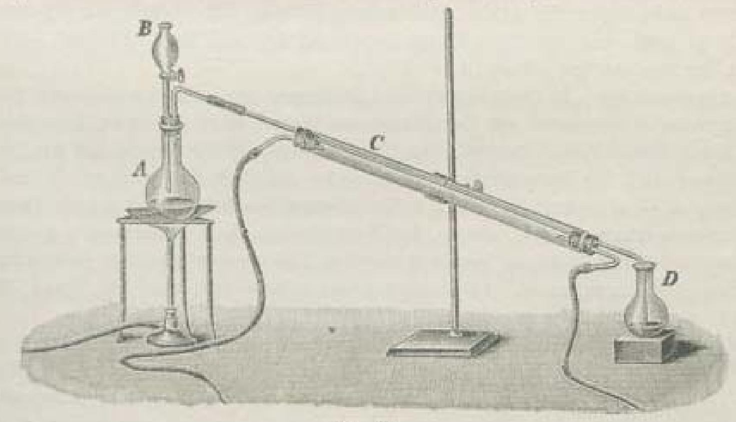


Fig. 14.

noch ein Tropftrichter eingesetzt ist, bringt man 20 g grob zerriebenes Kaliumferrocyanid sowie 40 g Wasser. Dann legt man eine 60 g destillirtes Wasser enthaltende Vorlage so

vor, dass der Schnabel des Abzugsrohres in das vorgelegte Wasser eben eintaucht, schliesst den Kühler dicht an das Destillationskölbchen an, schliesst den Hahn des Tropftrichters und giesst in den letzteren eine Mischung von 10 g konc. reiner Schwefelsäure und ebenso viel Wasser. Nachdem man sich nochmals überzeugt hat, dass der ganze Apparat ordnungsmässig zusammengesetzt ist und die Kühlung gut funktionirt, lässt man die Säuremischung durch den Tropftrichter zufliessen und schliesst den Hahn sofort wieder.

Man sorgt dann durch vorsichtiges Bewegen des Destillationskolbens für gute Vertheilung des Inhaltes und setzt alsdann die Destillation durch Erhitzen in Gang. Man destillirt so lange, bis der Rückstand in dem Kolben noch feucht ist.

Nach beendigter Destillation wird das Destillat sorgfältig gemischt, dann bestimmt man in einem kleinen Theile desselben den Blausäuregehalt in der unter Aqua Amygdalarum amararum angegebenen Weise und stellt das Destillat auf den beabsichtigten Blausäuregehalt (von 1% oder 2% s. oben) ein. Nachdem dies geschehen, füllt man das Präparat sofort in mehrere kleine braune Gläser ein, die im Keller wohlverschlossen bez. in einem Giftschranke aufbewahrt werden.

$$2\,Fe(CN)_6K_4 + 3\,H_2SO_4 \quad = \quad 3\,K_2SO_4 + Fe(CN)_6K_2Fe + 6\,HCN.$$

Die ganze Operation muss unter einem gut wirkenden Abzuge (oder im Freien) ausgeführt werden. Man hüte sich, Blausäuredämpfe, etwa durch Hineinriechen in den Kolben, einzuathmen.

Darstellung 2procentiger Blausäure ex tempore. a) Man löse 1,5 (ein und ein halbes) Gramm reines Kaliumcyanid in 31,0 (einunddreissig) Gramm verdünntem Weingeist und füge der Lösung 3,5 g gepulverte Weinsäure hinzu. Nach gutem Umschütteln stelle man 2 Stunden zum Absetzen an einen kalten Ort und filtrire. Das Filtrat enthält 2 Proc. HCN und bedarf einer Blausäurebestimmung nicht. b) Man mische 7,4 g Salzsäure (25 Proc.) mit 52,6 g destillirtem Wasser, setze 6 g Silbercyanid hinzu, schüttele etwa 10 Minuten gut durch und filtrire. Auch dieses Präparat bedarf einer Feststellung des Blausäuregehaltes nicht.

Eigenschaften. Die reine wasserfreie Blausäure ist eine farblose, bewegliche Flüssigkeit von betäubendem, bittermandelölartigem Geruch, welche schon in Spuren eingeathmet ein eigenthümliches Kratzen im Schlunde erzeugt. Spec. Gew. 0,6969 bei 18°, Siedep. = 26,5° C. Erstarrt bei —15° C. zu farblosen, federförmigen Krystallen. Diese Säure ist nicht Gegenstand des pharmaceutischen Verkehrs. Sie ist eins der furchtbarsten Gifte.

Die medicinische Blausäure der Pharmakopöen ist eine klare, farblose, in der Wärme völlig flüchtige, Lackmus schwach und vorübergehend röthende Flüssigkeit von eigenthümlich bittermandelölartigem, etwas kratzendem Geruch. Ihr Gehalt an Cyanwasserstoff schwankt je nach den einzelnen Pharmakopöen zwischen 1 und 2 Procent. — Das spec. Gewicht der 2procentigen Säure ist = 0,997.

Anwendung. In Deutschland wird Blausäure nur selten medicinisch verwendet. Gelegentlich wird sie einmal zur Vergiftung von Warmblütern gefordert, hier aber zweckmässig durch Kaliumcyanid ersetzt. Ihr therapeutischer Werth beruht auf der beruhigenden Wirkung auf das Nervensystem. Man giebt die 2procentige Säure innerlich zu 1/4—1 Tropfen — aber stets in gehöriger Verdünnung! — bei Erkrankung des Darmkanals, der Athmungswerkzeuge, des Herzens, bei Nervenleiden, Krebsschmerzen. Aeusserlich in wässeriger Lösung 1:20 als Waschwasser bei Krebsgeschwüren, bei juckenden Hautkrankheiten, als Augenwasser. Als höchste Gaben nehme man von der 2proc. Blausäure 0,05 g pro dosi und 0,20 g pro die an.

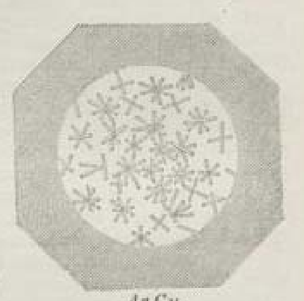
Gegengift. Blausäure wirkt als heftiges Gift. Die Wirkung erfolgt nicht blos nach Aufnahme durch den Magen, sondern auch nach dem Einathmen der Blausäure und von der Blutbahn aus. Man hüte sich also Blausäure in offene Wunden gerathen zu lassen. Auch von Schleimhäuten aus erfolgt Resorption. Der Tod erfolgt gewöhnlich so schnell, dass Gegenmittel zu spät kommen. Als Gegenmittel werden angeführt: 1) Chlorwasser. 2) Chlorkalklösung 4,0 : 200,0 mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt. 3) Wasserstoffsuperoxyd. 4) Begiessung des Körpers mit kaltem Wasser; innerlich Excitantien wie

starker Kaffee, ferner Opium, Morphium, äusserlich Senfpflaster. Der Tod kann blitzartig schnell, aber auch erst nach $^1/_2$—1 Stunde und längerer Zeit eintreten.

Aufbewahrung. Blausäure zersetzt sich insbesondere unter dem Einfluss von Luft und Licht — um so leichter, je koncentrirter sie ist — unter Bildung von Ammoniumformiat, Cyansäure, Kohlensäure. Sie trübt sich dabei, und es entstehen braune Abscheidungen. Man bewahrt sie daher in kleinen Flaschen (von 5—10 ccm Fassungsraum) vor Licht geschützt und ausserdem unter den direkten Giften auf. Bei der Dispensation befleissige man sich, genau zu wägen, wenn nöthig stelle man Verdünnungen her, auf der anderen Seite verwende man für jede Verordnung ein frisches Gläschen des Vorrathes. Die Recepte sind als Giftschein zurückzuhalten. Eine Reïteration darf ohne neue Verordnung des Arztes nicht stattfinden. Im Handverkaufe darf die Säure nicht abgegeben werden, bez. nur für technische Zwecke an zuverlässige Personen gegen ordnungsmässigen Giftschein.

Analyse. a) Erkennung. Man erkennt die Blausäure an folgenden Reaktionen:

1) Silbernitrat erzeugt in den Lösungen der freien Blausäure (und ihrer Alkalisalze) weisse käsige Niederschläge von Silbercyanid AgCN, die in kalter verdünnter Salpetersäure unlöslich sind, von Ammoniakflüssigkeit schwierig, von Kaliumcyanid leicht gelöst werden. Das Silbercyanid färbt sich am Lichte nicht und zerfällt beim Glühen in Cyan [$(CN)_2$] und metallisches Silber (Unterschied vom Silberchlorid). Kocht man Silbercyanid mit 25 proc. Salpetersäure, so löst es sich und krystallisirt aus der erkaltenden Lösung in Prismen. Fig. 15. 2) Fügt man zu einer Lösung von freier Blausäure etwas Ferrosulfatlösung, welcher ein Tropfen Ferrichloridlösung zugesetzt ist, so entsteht keine Veränderung. Setzt man hierzu Natronlauge, so entsteht ein missfarbiger Niederschlag. Giebt man nach einigen Minuten Salzsäure bis zur stark sauren Reaktion zu, so lösen sich die Eisenhydrooxyde auf und es scheidet sich entweder sogleich oder nach einiger Zeit Berlinerblau ab. 3) Vermischt man eine Blausäure oder eine Cyanalkali enthaltende Lösung — bei Anwesenheit freier Blausäure nach Zusatz eines Tropfens schwacher Kali- oder Natronlauge — mit soviel gelbem Schwefelammonium, dass die Flüssigkeit gelblich erscheint, erwärmt im Wasserbade und dampft zur Trockne, so hat sich nunmehr ein Rhodan(Schwefelcyan)-Salz gebildet. Löst man den Rückstand in wenig Wasser, säuert mit Salzsäure schwach an, filtrirt und fügt etwas Ferrichlorid hinzu, so färbt sich die Lösung blutroth (durch Ferrirhodanid).



Ag.Cy.
Fig. 15.

b) Quantitativ. Man fällt die Blausäure durch einen Ueberschuss von Silbernitrat unter Zusatz von etwas Salpetersäure als Silbercyanid, wäscht dieses aus und wägt es nach dem Trocknen bei 100° auf gewogenem Filter oder im Gooch'schen Tiegel (Ag CN $\times$ 0.2015 = HCN) oder man führt es durch Glühen im Porzellantiegel in metallisches Silber über (Ag $\times$ 0,25 = HCN).

Ueber die maassanalytische Bestimmung der Blausäure s. bei *Aqua Amygdalarum amararum.*

Behufs Trennung der Cyanwasserstoffsäure von Chlorwasserstoff, fällt man beide zunächst gemeinschaftlich mit Silbernitrat, trocknet den Silberniederschlag bei 100° und wägt. Alsdann erhitzt man einen aliquoten Theil des Silberniederschlages im Porzellantiegel zum Schmelzen, fügt nach dem Erkalten verdünnte Schwefelsäure und Zink zu, filtrirt die Flüssigkeit ab und bestimmt im Filtrat das Chlor durch Fällung mit Silbernitrat als Silberchlorid. Die Differenz der beiden Silberniederschläge ist = dem vorhandenen Silbercyanid.

Toxikologisches. Der Nachweis der Blausäure in Organtheilen oder Objekten lässt sich nur eine beschränkte Zeit lang führen, daher ist die Untersuchung, wenn sie gefordert werden sollte, mit thunlichster Beschleunigung auszuführen.

Vorprüfung. (Schönbein's Probe.) Man bringt das zerkleinerte Objekt in ein Becherglas oder ein weithalsiges Gefäss, säuert es mit Weinsäure an, hängt in das später zu verschliessende Gefäss ein angefeuchtetes Stück Guajak-Kupfer-Papier und stellt das Ganze an einen warmen Ort. Wenn nach mehrstündigem Stehen das Papier keine Blaufärbung aufweist, so ist weder freie Blausäure noch ein Cyanid (ausgenommen Merkuri-

cyanid) anwesend. Ist dagegen Blaufärbung eingetreten, so ist möglicherweise Blausäure zugegen. Indessen kann die Blaufärbung auch durch andere Stoffe, wie: Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, Chlor, salpetrige Säure bedingt worden sein.

Das Guajak-Kupfer-Papier wird bereitet, indem man Filtrirpapier mit einer frisch bereiteten alkoholischen Lösung von Guajakharz (1 : 100) tränkt, bei Lichtabschluss trocknet und kurz vor dem Gebrauch mit einer wässerigen Kupfersulfatlösung 1 : 10000 befeuchtet.

Haupt-Nachweis. Bevor man zum Nachweis der Blausäure durch Destillation schreitet, hat man sich zu vergewissern, dass ungiftige Cyanverbindungen, welche beim Destilliren mit Säuren Cyanwasserstoff liefern, wie gelbes und rothes Blutlaugensalz, nicht zugegen sind. Man bereitet also einen wässerigen Auszug des Objektes, säuert ihn mit Salzsäure an und versetzt einen Theil mit Ferrosulfat-, einen anderen mit Ferrichloridlösung. Entsteht durch keines dieser Reagentien Blaufärbung oder blauer Niederschlag, so sind Blutlaugensalze nicht zugegen. Endlich vergewissert man sich durch Versetzen des Auszuges mit etwas gelben Schwefelammonium, dass Nitroprussidsalz nicht zugegen ist. Bei Abwesenheit desselben tritt Violettfärbung nicht ein.

Man säuert alsdann das Objekt mit Weinsäure an und destillirt unter guter Kühlung im Wasserdampfstrome ab, indem man das Ablaufrohr in einige ccm sehr stark verdünnte Kalilauge eintauchen lässt. Da die Hauptmenge der Blausäure in die ersten Antheile des Destillates übergeht, so fängt man das Destillat fraktionirt auf, sammelt und prüft z. B. die zuerst übergehenden 3 ccm besonders. — Man stellt zweckmässig die Rhodan- und die Berlinerblau-Reaktion an. Tritt die letztere sogleich oder nach einiger Zeit ein, so ist die Anwesenheit von Blausäure in dem Destillat erwiesen.

Ist durch die Vorprüfung die Anwesenheit von Ferrocyaniden oder Ferricyaniden festgestellt worden und handelt es sich darum, neben diesen noch freie Blausäure oder leicht lösliche giftige Cyanide nachzuweisen, so verfährt man zweckmässig nach JACQUEMIN: Die zu untersuchenden Massen werden zerkleinert und mit Wasser angerührt. Alsdann fügt man Natriumbikarbonat in starkem Ueberschuss hinzu und erhitzt in einem Rundkolben über freiem Feuer bis zur beginnenden Destillation. Findet sich nach längerem Erhitzen in der Vorlage Blausäure, so ist erwiesen, dass neben Ferro- und Ferricyaniden auch noch Blausäure oder giftige Cyanide zugegen sind.

Cyanquecksilber giebt bei der Destillation mit stark verdünnten Säuren keine Blausäure. Ist also auf dieses Rücksicht zu nehmen, so versagen die bis jetzt angegebenen Methoden. Man erhält aber auch aus dem Cyanquecksilber die Blausäure in freiem Zustande, wenn man nach JACQUEMIN mit folgender Abweichung arbeitet: Man rührt das Objekt mit Wasser und reichlichen Mengen Natriumbikarbonat an, fügt 5—10 ccm gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser hinzu und destillirt. Die Blausäure des Cyanquecksilbers geht in das Destillat.

Bestimmung. Soll die Blausäure bestimmt werden, so scheidet man sie nach einer der im Vorstehenden angegebenen Methoden durch Destillation ab und fängt das Destillat in Kaliumsulfidlösung auf, so dass die Blausäure in Schwefelcyankalium verwandelt wird. Nach beendigter Destillation entfernt man das überschüssige Kaliumsulfid durch Schütteln mit Bleiglätte, filtrirt vom Schwefelblei ab, wäscht das Filter sorgfältig nach, füllt zu einem bestimmten Volumen auf und bestimmt in einem aliquoten Theil der Lösung die vorhandene Rhodanwasserstoffsäure nach VOLHARD, d. h. man säuert mit Salpetersäure an, lässt einen Ueberschuss $^1/_{10}$-Normalsilbernitratlösung zufliessen, fügt Eisenalaunlösung hinzu und titrirt nun mit $^1/_{10}$-Rhodanammoniumlösung bis zur eben bleibenden Rothfärbung. Die Anzahl der Kubikcentimeter der zugesetzten Silbernitratlösung minus der Anzahl der Kubikcentimeter der verbrauchten Rhodanammoniumlösung $\times$ 0,0027 g giebt die Menge der in dem Versuch gefundenen Blausäure an [MAISEL].

Vapor Acidi hydrocyanici

(Brit. 1885).

Inhalation of Hydrocyanic acid.

Rp. Acidi hydrocyanici (2%)	0,6—0,9
Aquae destillatae	4,0

Zur Füllung des Inhalationsapparates.

Tinctura Chloroformi et Morphinae composita

(Brit.).

Compound Tincture of Chloroform and Morphine.

Rp. Chloroformii	75,0 ccm
Morphini hydrochlorici	10,0 g
Acidi hydrocyanici diluti (2%)	50,0 ccm
Tincturae Capsici	25,0 ccm
Tincturae Cannabis indic.	100,0 ccm
Olei Menthae piperitae	1,5 ccm
Glycerini	250,0 ccm
Spiritus (spec. Gew. 0,834) q. s. ad 1 Liter.	

Acidum hydrofluoricum.

I. † Acidum hydrofluoricum (seu hydrofluoratum). **Acide hydrofluorique. Hydrofluoric acid. Flusssäure. Fluorwasserstoff(säure). HFl oder HF. Mol. Gew. = 20.**

Die wasserfreie Fluorwasserstoffsäure HF ist ein farbloses Gas, welches, mit der Haut in Berührung gebracht, höchst schmerzhafte Wunden verursacht. Das Einathmen des Dampfes ist tödtlich. Dieses Gas wird wohl in der reinen Chemie dargestellt und angewendet, ist aber nicht Gegenstand des Handelsverkehres. Unter „Fluorwasserstoffsäure oder Flusssäure" schlechthin, wird die wässerige Auflösung dieses Gases verstanden.

Im Handel unterscheidet man: Acidum hydrofluoricum medicinale mit 30 Proc. HF, Acidum hydrofluoricum fumans mit 40 Proc. HF und Acidum hydrofl. concentratissimum mit 55 Proc. HF.

Darstellung. In der bleiernen Retorte *a*, auf welche ein Blei-Helm *bb'* aufgekittet ist, wird Calciumfluorid (Flussspath) mit einem Ueberschuss von konc. Schwefelsäure erhitzt $CaF_2 + 2 H_2SO_4 = CaSO_4 + 2 HF$. Die entweichenden Dämpfe von Fluorwasserstoff gehen in die Vorlage *def*. Diese ist gleichfalls aus Blei hergestellt. In ihr befindet sich — etwas seitlich von der Mündung der Röhre aufgestellt, damit die Säure nicht bleihaltig wird — eine mit Wasser gefüllte Platinschale. Das Wasser absorbirt die Fluorwasserstoffdämpfe, die Luft entweicht durch das Rohr *g*. — Zur Reinigung destillirt man die so gewonnene Säure aus Platin-Retorten. Bei 120° geht konstant eine Säure mit 36 bis 38 Proc. HF über; spec. Gewicht derselben 1.15.

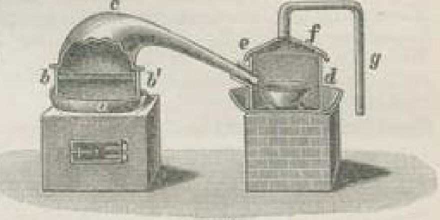


Fig. 16

Eigenschaften. Eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche etwa 30 Proc. HF enthält. Die Säure greift Glas und Porzellan stark an, indem sie die Kieselsäure in Siliciumfluorid verwandelt. Sie ist eine einbasische Säure; die Salze heissen „Fluoride". Das spec. Gewicht dieser 30 procentigen Säure, welche auch als „medicinale" Sorte anzusehen ist, beträgt 1,115.

Prüfung. 1) Sie sei in 1—2 cm dicker Schicht farblos. 2) 10 ccm sollen beim Verdampfen in einer Platinschale weniger als 0,001 g Rückstand hinterlassen. 3) Die mit der 25 fachen Menge Wasser verdünnte und mit Salzsäure versetzte Fluorwasserstoffsäure darf innerhalb 5 Minuten durch Baryumchloridlösung nicht getrübt werden (Schwefelsäure). 4) Die mit der 5 fachen Menge Wasser verdünnte Säure werde weder durch Schwefelwasserstoff (Arsen, Blei), noch nach Neutralisation mittels Ammoniak durch Ammoniumsulfid (Eisen, Zink) oder Natriumphosphat (Magnesium, Aluminium) verändert. Die Gehaltsbestimmung kann durch Titriren mit Normal-Lauge und Phenolphthaleïn geschehen. Und zwar benutzt man als Titrirgefässe Bechergläser, welche mit festem Paraffin ausgegossen sind, und zum Rühren Stäbe aus Hartgummi. 1 ccm Normal-Kalilauge zeigt 0,02 g Fluorwasserstoff HF an.

Aufbewahrung. Diese erfolgt (ebenso die Versendung) in Flaschen aus Hartgummi mit aufschraubbarem Deckel an einem kühlen Orte, aber nicht auf werthvollem Glas- oder Porzellanmaterial, weil die Hartgummiflaschen bisweilen undicht werden. Zweckmässig werden sie in einen grösseren irdenen Topf eingesetzt, welcher mit feuchtem Sand gefüllt ist.

Anwendung. Therapeutisch ist die Fluorwasserstoffsäure in stark verdünntem Zustande (1 : 5000 bis 6000) in besonderen Räumen zu Inhalationen gegen Diphtherie und Tuberkulose empfohlen worden. Technisch, besonders im Dampfzustande zum Aetzen von Glas, ferner in der analytischen Chemie zum Aufschliessen der Silikate. In der Spiritusbrennerei als Zusatz zur gährenden Maische, um Milchsäurebildung zu verhindern.

Glasätztinte. I. Ammonii hydrofluorici 30,0, Aquae 15,0, Acidi sulfurici conc. 6,0 werden in einem Bleifläschchen gemischt und auf 40° (nicht höher) erwärmt. Nach dem Abkühlen fügt man hinzu Acidi hydrofluorici fumantis 6,0 und Mucilaginis Gummi arabici q. s.

II. Ammonii hydrofluorici, Baryi sulfurici āā 10,0 im Porzellanmörser innig verreiben, dann in einer Platinschale (oder Gummischale oder Bleischale) mit soviel Acidi hydrofluorici vermischen, dass zum Schreiben geeigneter Brei entsteht (Diet. M.). Man schreibt mit jeder dieser Tinten mittelst Gänse- oder Stahlfeder, lässt 1—2 Minuten einwirken, spült mit Wasser ab und reibt mit Druckerschwärze ein.

Analyse. 1) Freie Fluorwasserstoffsäure hat die Eigenschaft, Kieselsäure aufzulösen, sowie Silikate zu zersetzen. 2) Baryumchlorid erzeugt in den Lösungen der Säure (oder der Fluoride) einen voluminösen, weissen Niederschlag von Baryumfluorid BaF_2, unlöslich in Ammoniak, löslich in viel Salzsäure oder Salpetersäure. 3) Calciumchlorid fällt aus den Lösungen der Säure (oder der Fluoride) gelatinösen Niederschlag von Calciumfluorid CaF_2, unlöslich in Ammoniak, löslich in viel heisser Salzsäure. 4) Alle Fluoride geben beim Erwärmen mit konc. Schwefelsäure gasförmigen Fluorwasserstoff, welcher Glas ätzt. Diese Eigenschaft lässt sich am elegantesten zeigen, wenn man das Fluorid in einer Platinschale mit konc. Schwefelsäure übergiesst, schwach erwärmt und nun über die Schale eine mit Wachs überzogene Glasplatte legt, in deren Wachsüberzug Schriftzüge eingeritzt sind. 5) Mischt man ein durch Schwefelsäure zerlegbares Fluorid mit viel Kieselsäure und erwärmt die Mischung mit konc. Schwefelsäure, so entweicht Siliciumfluorwasserstoff SiF_6H_2 als farbloses, an der Luft Nebel bildendes Gas. Hält man in dieses Gas einen an einem Glasstabe hängenden Tropfen Wasser, so erstarrt dieser gallertartig durch ausgeschiedenes Kieselsäurehydrat.

Specifisches Gewicht und Procentgehalt der wässerigen Flusssäure an Fluorwasserstoff (HF) nach Eckelt.

Spec. Gew.	Proc. HF.	Spec. Gew.	Proc. HF.	Spec. Gew.	Proc. HF.	Spec. Gew.	Proc. HF.
1·0069	2·32	1·0983	24·42	1·2080	53·72	1·3421	79·51
1·0139	4·04	1·1067	27·20	1·2182	55·87	1·3546	81.66
1·0211	5·76	1·1152	29·98	1·2285	58·02	1·3674	83·81
1·0283	7·48	1·1239	32·78	1·2390	60·17	1·3804	85·96
1·0356	9·20	1·1326	35·15	1·2497	62·32	1·3937	88·10
1·0431	10·92	1·1415	37·53	1·2605	64·47	1·4072	90·24
1·0506	12·48	1·1506	39·91	1·2716	66·61	1·4211	92·39
1·0583	14·04	1·1598	42·29	1·2828	68·76	1·4350	94·54
1·0661	15·59	1.1691	44·67	1·2943	70·91	1·4493	96·69
1·0740	17·15	1·1786	47·04	1·3059	73·06		
1·0820	18.86	1·1883	49·42	1·3177	75·21		
1·0901	21·64	1·1981	51·57	1·3298	77·36		

II. † Ammonium hydrofluoricum (seu **fluoratum**). **Fluorwasserstoffsaures Ammon. Fluorammonium. NH_4F. Mol. Gew. = 37.** Die Darstellung erfolgt entweder durch Sublimation eines innigen Gemisches von Natriumfluorid mit Ammoniumchlorid bei etwas über 100° oder durch Sättigen von Fluorwasserstoffsäure mit Ammoniak.

Farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle, in Folge Gehaltes an saurem Ammoniumfluorid (NH_4F. HF) in der Regel sauer reagirend. Greift in Substanz und auch in wässeriger Lösung Glas an, daher Aufbewahrung in Hartgummiflaschen. Es sei beim Erhitzen in einer Platinschale flüchtig, 1 g hinterlasse nur unwägbaren glühbeständigen Rückstand. Verunreinigung sind meist Blei und Schwefelsäure. Prüfung s. bei Acidum hydrofluoricum.

Anwendung. Bei Hypertrophie der Milz und gegen Kropf. Dosis 0,3—1,25 ccm einer 0,75 proc. Lösung. Technisch in der analytischen Chemie an Stelle der Flusssäure zum Aufschliessen von Silikaten, ferner zum Glasätzen.

III. † Natrium hydrofluoricum (seu **fluoratum**). **Fluorwasserstoffsaures Natrium. Fluornatrium. Fluorol.** Man unterscheidet Natrium hydrofluoricum medicinale (purum) und Natrium hydrofluoricum technicum. **NaF. Mol. Gew. = 42.**

Darstellung. a) Durch Sättigen von Fluorwasserstoffsäure mit Aetznatron oder Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung. b) Technisch: Durch Schmelzen von 100 Th. Kieselfluornatrium (SiF_6Na_2) und 112 Th. Natriumkarbonat, Auslaugen und Eindampfen, oder durch Kochen von geschlämmtem Kryolith mit Natronlauge, wobei sich Natriumfluorid als Krystallmehl abscheidet.

Glänzende, wasserfreie Würfel, in 25 Th. Wasser löslich, die Lösung reagirt alkalisch. Die Krystalle verknistern beim Erhitzen. Giebt beim Erhitzen mit konc. Schwefelsäure Dämpfe (HF), welche Glas ätzen. Das Salz greift auch in Substanz schon Glas an, daher Aufbewahrung in Flaschen aus Hartgummi. Anwendung: Innerlich in Gaben von 0,005—0,01 g bei Epilepsie, Malaria, Hautkrankheiten, Tuberkulose. Aeusserlich in wässeriger Lösung von 0,5—10,0 : 1000,0 g zu Wundverbänden. Zu Injektionen bei Vaginitis 0,5—1,0 : 100,0. Technisch in Spiritusbrennereien, um Milch- und Buttersäuregährung der Maische zu verhindern. Auf 1 Hektoliter Maische = 10,0—15,0 NaF zuzusetzen. Es wirkt namentlich gegenüber den Fäulnisserregern antiseptisch.

IV. Calcium fluoricum (seu **fluoratum**). **Fluorcalcium. Flussspat. Fluorit. Spatum fluoricum.** CaF_2. **Mol. Gew. = 78.**

Kommt natürlich als Flussspat vor. Die reinen Sorten werden gepulvert und gelangen als weisses oder gelbliches Pulver in den Handel. Sehr schwer löslich in Wasser (1 : 26000) und in verdünnten Säuren. Spec. Gew. 3.18. Leuchtet beim Erwärmen (daher der Name „Fluoresciren") und schmilzt bei heller Rothgluth. Durch konc. Schwefelsäure wird es beim Erwärmen in Calciumsulfat verwandelt unter Freiwerden von Fluorwasserstoff. Technisch zur Darstellung von Fluorwasserstoffsäure und als Flussmittel. Künstlich kann es erhalten werden durch Umsetzen der Lösungen von Calciumchlorid mit Natriumfluorid.

Acidum hydrojodicum.

† **Acidum hydrojodicum** (hydrojodatum). **Jodwasserstoffsäure. Hydrojodsäure. Acide jodhydrique. Hydrojodic acid. HJ. Mol. Gew. = 128.** Die wasserfreie Säure wird zu chemischen und analytischen Zwecken benutzt. In der Therapie verwendet man unter dem obigen Namen eine 10procentige wässerige Jodwasserstoffsäure.

Darstellung. Man giebt zu 100 Th. Wasser zunächst 1 Th. fein zerriebenes Jod und leitet unter gelegentlichem Umrühren Schwefelwasserstoff ein. Unter Bildung von Jodwasserstoff $H_2S + J_2 = 2\,HJ + S$ scheidet sich Schwefel ab. Sobald das Jod aufgebraucht ist, fügt man eine neue Menge Jod hinzu, welches sich in der vorhandenen Jodwasserstoffsäure leicht auflöst, und leitet wiederum Schwefelwasserstoff ein. Dieses Zusetzen von Jod und Einleiten von Schwefelwasserstoff wird wiederholt, bis 12 Th. Jod verbraucht sind, und die Flüssigkeit völlig entfärbt ist. — Man filtrirt von dem ausgeschiedenen Schwefel ab, vertreibt den Schwefelwasserstoff durch Erhitzen und bringt die filtrirte Flüssigkeit auf das verlangte spec. Gew., oder zweckmässiger, man verjagt den Schwefelwasserstoff durch Erhitzen, destillirt die Säure und bringt das Destillat auf das spec. Gew. 1.091.

Ex tempore: Man löst einerseits 17 Th. gut getrocknetes Kaliumjodid in 58 Th. destillirtem Wasser, andererseits 15 Th. Weinsäure in 59 Th. destillirtem Wasser. Beide Lösungen werden vermischt, die Mischung wird einige Zeit an einen kühlen Ort (Eisschrank) gebracht, schliesslich beseitigt man das ausgeschiedene Kaliumbitartrat durch Filtration über Glaswolle. Diese Lösung enthält 10 Proc. Jodwasserstoff, ausserdem wechselnde Mengen von Kaliumbitartrat und ist als Buchanan's Jodwasserstoffsäure bekannt.

Eigenschaften. Die 10procentige Jodwasserstoffsäure ist eine farblose, saure Flüssigkeit, welche sich unter der Einwirkung von Luft und Licht in Folge Ausscheidung von Jod gelb bis braun färbt. Das spec. Gew. ist = 1.091. Destillirt man die Säure, so geht zunächst eine sehr verdünnte Säure über; bei 127° aber destillirt konstant eine Säure mit 57,5 Proc. HJ. Jodwasserstoffsäure ist eine einbasische Säure; die Salze heissen „Jodide".

Jodwasserstoffsäure giebt mit Silbernitrat einen gelben Niederschlag von Silberjodid AgJ, welches sowohl in Salpetersäure als auch in Ammoniak so gut wie unlöslich ist.

Versetzt man sie mit etwas Ferrichloridlösung, so erfolgt Ausscheidung von Jod, welches von Chloroform mit violetter Farbe gelöst wird. Die Bestimmung der freien Säure erfolgt acidimetrisch durch Titriren mit Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn. 1 ccm Normal-Kalilauge ist = 0,128 g Jodwasserstoffsäure. Gewichtsanalytisch erfolgt die Bestimmung durch Fällung als Silberjodid in der nämlichen Weise wie dies für das Silberchlorid beschrieben ist. Das erhaltene AgJ $\times$ 0,5447 giebt die Menge des vorhandenen Jodwasserstoffs an.

Prüfung. 1) Jodwasserstoffsäure sei beim Erhitzen völlig flüchtig. 2) Die mit 5 Th. Wasser verdünnte Säure werde durch Baryumchlorid nicht getrübt (Schwefelsäure). 3) 10 g der 10procentigen Säure erfordern 7,81 ccm Normal-Lauge zur Neutralisation.

Aufbewahrung. Vorsichtig, in mehreren kleinen Flaschen mit Glasstopfen, vor Licht geschützt. Zusatz von etwas Silberblech oder -Draht verhindert die Jodausscheidung für einige Zeit.

Anwendung. Man giebt Jodwasserstoffsäure als mildes Jodpräparat. Sie reizt nicht wie das Jod, ihr fehlen theilweise die Nebenwirkungen des Kaliumjodids, doch wirkt sie nach der Resorption wie das letztere. Dosis 0,5—2,0 in starker Verdünnung. Unzweckmässiges Präparat wegen der leichten Zersetzlichkeit.

Volumgewicht der Jodwasserstoffsäure bei 15° C (Wright).

Vol.-Gew.	Proc. HJ	Vol.-Gew.	Proc. HJ	Vol.-Gew.	Proc. HJ
1·000	0	1·187	20	1·438	40
1·045	5	1·239	25	1·533	45
1·091	10	1·296	30	1·650	50
1·138	15	1·361	35	1·700	52

Unter dem Namen Jodwasserstoffsäure versteht der Chemiker das bei 127° C. siedende Hydrat $JH + 5\,H_2O$, welches das spec. Gew. 1,67 hat und 57,5 Proc. Jodwasserstoff enthält.

Acidum hydro-silicio-fluoricum.

Acidum hydro-silicio-fluoricum. Acidum silicio-hydro-fluoricum. Kieselfluorwasserstoffsäure. Kieselflusssäure. SiF_6H_2 **Mol. Gew. = 144.** Wird in wässeriger Lösung in der chemischen Analyse gebraucht und zwar besonders zur Trennung des Strontiums vom Baryum, da es mit Baryum eine schwerlösliche Verbindung eingeht.

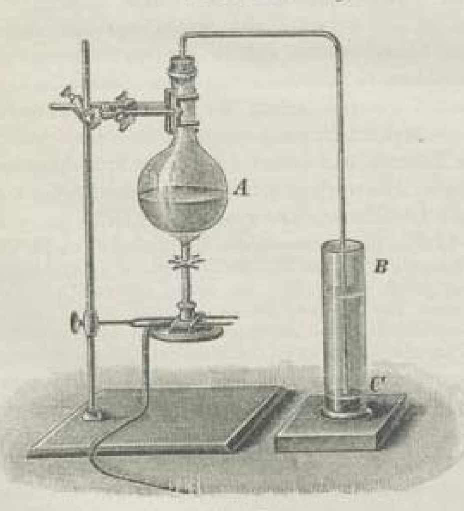


Fig. 17.

Darstellung. In einen passenden Kolben *A*, welcher mit einem zweifach rechtwinkelig gebogenen Gasableitungsrohr versehen ist, bringt man eine Mischung von 10 Th. gepulvertem Calciumfluorid (Flussspath) und 8 Th. Glaspulver oder Quarzsand, sowie 60 Th. konc. Schwefelsäure und mischt durch Umschwenken. Das Gasabzugsrohr führt

man in eine Vorlage (Flasche oder Cylinder *B*), deren Boden mit einer 1—2 cm hohen Schicht Quecksilber *C* bedeckt ist, so ein, dass das Rohr unter dem Quecksilber mündet. Dann giesst man in die Vorlage (auf das Quecksilber) 40—50 Th. Wasser und erhitzt den Kolbeninhalt. Zunächst entweicht Siliciumfluorid SiF_4 gasförmig $2CaF_2 + 2H_2SO_4 + SiO_2 = SiF_4 + 2CaSO_4 + 2H_2O$. Wenn dieses mit Wasser in Berührung kommt, so zerlegt es sich in Kieselfluorwasserstoffsäure und Kieselsäure:

$$3SiF_4 + 4H_2O \quad = \quad 2SiF_6H_2 + Si(OH)_4.$$

Die Kieselfluorwasserstoffsäure löst sich in dem Wasser, die Kieselsäure scheidet sich gallertartig ab. Man muss daher, um diese zu zertheilen, von Zeit zu Zeit umrühren. Ist die Gasentwickelung beendet, so kolirt man die Flüssigkeit durch Leinwand, presst die Kieselsäure ab und filtrirt schliesslich die Lösung durch Papier. Die so gewonnene Fluorwasserstoffsäure hat das spec. Gewicht von etwa 1,060—1,065 und enthält rund 6 Proc. SiF_6H_2.

Eigenschaften. Farblose Flüssigkeit, welche, in Platingefässen erhitzt, ohne Rückstand verdampft. Sie greift Glasgefässe zwar nur mässig, aber immerhin merklich an, verdampft daher in Glas- oder Porzellangefässen nicht ohne Rückstand.

Proc. SiF_6H_2.	0,5	1,0	1,5	2,0	5,0	10,0
Spec. Gew.	1,0040	1,0080	1,0120	1,0161	1,0407	1,0834

Sie ist eine zweibasische Säure; die Salze heissen „Silicofluoride". Durch Baryumchlorid entsteht in der wässerigen Lösung der Säure ein Niederschlag von Kieselfluor-Baryum SiF_6Ba. Werden die Silicio-Fluoride der Alkalimetalle erhitzt, so entweicht Siliciumfluorid und es hinterbleiben Alkalifluoride.

Aufbewahrung. In Glasflaschen mit Gummistopfen, da Glasstopfen eingekittet werden.

Anwendung. Als Reagens in der chemischen Analyse.

Salufer. Unter diesem Namen wurde von England aus (1890) eine 0,6procentige wässerige Auflösung von Natriumsiliciofluorid SiF_6Na_2 als ungiftiges Antisepticum angepriesen. Nach Roberts ist es schon in Lösungen 0,2:100,0 wirksam, ohne zu ätzen; solche Lösungen werden zum Ausspülen und Ausspritzen von Körperhöhlen empfohlen.

Acidum jodicum.

I. † Acidum jodicum. **Jodsäure. Acide jodique. Jodic acid.** $JO_3H = 176$. Nicht zu verwechseln mit dem gleichfalls zu besprechenden Jodsäureanhydrid J_2O_5.

Darstellung. Man übergiesst in einem geräumigen, langhalsigen Glaskolben oder in einer Retorte 10 Th. resublimirtes Jod mit 50 Th. konc. Salpetersäure von 1,5 spec. Gew. (unter einem Abzuge oder im Freien!) und erwärmt, bis alles Jod in Lösung gegangen ist, und rothe Dämpfe von Stickstoffoxyden nicht mehr entweichen. Man bringt das Reaktionsprodukt, welches aus Jodsäure und einer Lösung derselben in Salpetersäure besteht, in eine Porcellanschale und dampft im Sandbade bei 120—130° zur Trockne. Um jede Spur Salpetersäure zu entfernen, erhitzt man den Rückstand alsdann etwa $^1/_2$—1 Stunde auf 200°, löst ihn hierauf — um etwa entstandenes Jodsäureanhydrid in das Hydrat umzuwandeln — in Wasser auf und bringt die Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne.

Eigenschaften. Farblose rhombische Krystalle, bez. ein weisses krystallinisches Pulver, in Wasser leicht (1 + 1), in Alkohol schwieriger löslich. Bei 170° zerfällt die Jodsäure in Wasser und Jodsäureanhydrid; letzteres zerfällt bei 300° in Jod und Sauerstoff.

Die wässerige Lösung röthet blaues Lackmuspapier zunächst und bleicht es dann. Durch Zusatz von Reduktionsmitteln, z. B. schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff, Jodwasserstoff, Zinnchlorür, Morphin u. s. w., wird aus der wässerigen Lösung Jod abgeschieden. — Bringt man Jodsäure oder ihr Anhydrid in trockner Form mit brennbaren Substanzen (Phosphor, Schwefel, Kohle, organische Stoffe) zusammen, so erfolgt Entzündung unter Verpuffung.

Sie ist eine einbasische Säure. Ihre Salze heissen „Jodate" (man achte auf die Abweichung von der pharmaceutischen Nomenklatur!). Ausser den neutralen Salzen bildet sie durch Anlagerung von freier Säure an diese auch noch saure Salze, z. B. Kaliumbijodat $KJO_3 + HJO_3$.

Anwendung. In der chemischen Analyse besonders zum Nachweis des Morphins. Häufig durch eine Kombination von Kaliumjodat (KJO_3) mit Schwefelsäure ersetzt. Therapeutisch als Ersatz des Kaliumjodids (Jodkaliums) innerlich in Gaben von 0,1—0,3—0,5 g mehrmals täglich in starker Verdünnung, äusserlich in Salben und Linimenten; in Substanz oder 10 proc. Lösung als Aetzmittel.

† Kalium jodicum. Jodsaures Kalium. Kaliumjodat KJO_3 = 214. Man beachte die Verschiedenheit der chemischen und pharmaceutischen Nomenklatur! Wird durch Neutralisiren von 176 Th. Jodsäure (JO_3H) mit 69 Th. Kaliumkarbonat erhalten. Es krystallisirt aus der wässerigen Lösung in harten, glänzenden, tesseralen Krystallen $JO_3K + {}^1/_2H_2O$; letzteres entweicht bei 105°. Löslich in 13 Th. kaltem oder in 8 Th. siedendem Wasser. Wird in der nämlichen Weise angewendet wie das Kaliumjodid (KJ) und wie das Kaliumchlorat, ist auch therapeutisch mit der gleichen Vorsicht wie letzteres zu behandeln. Dosis 0,2—0,5 g mehrmals täglich.

† Kalium bijodicum. Kaliumbijodat. Einfachsaures Kaliumjodat $KJO_3 . HJO_3$ = 390. Dieses Salz scheidet sich aus, wenn man zu einer heissgesättigten Lösung von 214 Th. Kaliumjodat (KJO_3) 176 Th. Jodsäure (JO_3H) fügt. Glänzende, farblose, in Wasser schwer lösliche, rhombische oder monokline Krystalle. Ist von Meinecke in Mischungen mit Kaliumjodid (KJ) als Urmaass für Jodometrie empfohlen worden. Die Reaktion verläuft nach der Gleichung:

$$KH(JO_3)_2 + 10KJ + 11HCl = 12J + 11KCl + 6H_2O.$$

† Natrium jodicum. Jodsaures Natrium. Natriumjodat $NaJO_3$ = 198. Wird wie das vorige durch Neutralisation von 176 Th. Jodsäure mit 53 Th. wasserfreiem Natriumkarbonat dargestellt. Weisses krystallinisches, in 20 Th. Wasser lösliches Pulver. Innerlich als Ersatz des Jodkalis bei Bronchialasthma, Drüsenanschwellungen, neuralgischen Affektionen und Blutungen des Magens. Dosis 1 g pro die. Aeusserlich an Stelle von Jodoform und Kaliumchlorat.

II. † Acidum jodicum anhydricum. Jodsäure-Anhydrid. Jodpentoxyd J_2O_5 = 334. Erhitzt man das Jodsäurehydrat JO_3H auf 200°, so geht es in das Anhydrid J_2O_5 über. Farbloses krystallinisches Pulver, in Wasser löslich unter Uebergehen in das Hydrat JO_3H, unlöslich in absolutem Alkohol, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff. Spec. Gew. 4,47. Zerfällt bei 300° in Jod und Sauerstoff. Giebt seinen Sauerstoff an brennbare Körper leicht ab, verpufft daher mit den unter Jodsäure aufgeführten Substanzen. Daher Vorsicht; Jodsäure ist in dieser Hinsicht wie Chlorsäure zu behandeln.

Jodogen. Zur Desinfektion von Wohnräumen etc. bestimmte Räucherkerzchen, bestehen aus Kaliumjodat (JO_3K) und Kohle und sollen beim Verbrennen Joddämpfe erzeugen.

Acidum lacticum.

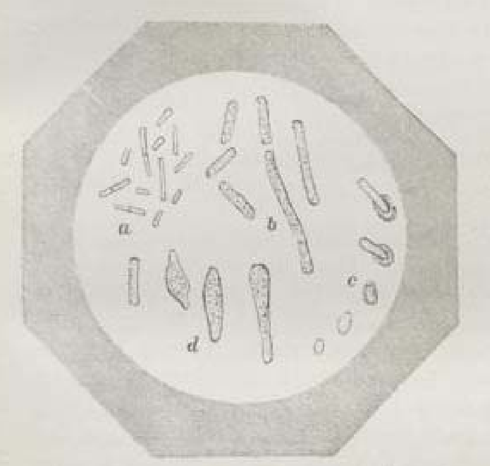
Acidum lacticum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.) **Acide lactique** (Gall.). (Gährungs-)**Milchsäure. Lactic acid. Aethyliden-Milchsäure. α-Oxy-Propionsäure. $C_3H_6O_3$. Mol. Gew. = 90.** Die von den genannten Pharmakopöen aufgenommene Milchsäure ist durchweg von der gleichen Beschaffenheit. Sie soll 75 Proc. reine Milchsäure und 25 Proc. Wasser enthalten.

Darstellung. Man löst 3 kg Zucker (Saccharum album) und 15 g Weinsäure in 17 Litern warmen Wassers auf und läst diese Lösung 2 Tage an einem warmen Orte stehen, damit der Rohrzucker invertirt, d. h. in ein Gemenge von Dextrose und Lävulose (In-

vertzucker) umgewandelt werden kann. Alsdann fügt man 100 g alten Käse sowie 1200 g käufliches Zinkoxyd hinzu, welche in 4 Litern saurer Milch vertheilt sind, und lässt das Ganze unter öfterem Umrühren 8—10 Tage bei 30—40° C. stehen. Die Gährung gilt als beendet, wenn die ursprünglich dünnflüssige Masse sich in einen steifen Brei verwandelt. Derselbe besteht aus Krystallen von milchsaurem Zink (Zinklaktat), welchen etwas Mannit beigemengt ist. Man bringt die Masse durch Erhitzen bez. Aufkochen wieder in Lösung, filtrirt und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein. Die erhaltenen Krystalle werden durch Umkrystallisiren gereinigt, dann in Wasser gelöst, und die wässerige Lösung nun mit gewaschenem Schwefelwasserstoffgase gesättigt:

$$\underset{\text{Zinklaktat}}{\begin{matrix} CH_3 . CH(OH)COO \\ CH_3 \; CH(OH)COO \end{matrix}} > \underset{\text{Schwefelwasserstoff}}{\boxed{Zn + S} \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}} = \underset{\text{Zinksulfid}}{ZnS} + \underset{\text{Milchsäure}}{2 CH_3 . CH(OH)COOH}$$

Es fällt weisses Zinksulfid (Schwefelzink) aus, die vorher an Zink gebundene Milchsäure wird in Freiheit gesetzt und ist jetzt in wässeriger Auflösung vorhanden. Man lässt absetzen, filtrirt vom Zinksulfid ab und dampft die wässerige Milchsäurelösung bis zur Konsistenz eines dünnen Sirups ab. Da der letztere in der Regel noch etwas Mannit und Zinklaktat enthält, so löst man ihn nach dem Erkalten in Aether auf, wobei Zinklaktat und Mannit ungelöst zurückbleiben. Man entfernt darauf den Aether durch Destillation und bringt die ätherfreie Milchsäure durch Eindampfen auf ein spec. Gew. von etwa 1,24, worauf man sie nach dem Erkalten auf das geforderte spec. Gew. von 1,21 bis 1,22 einstellt. (LAUTEMANN.)



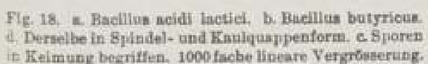


Fig. 18. a. Bacillus acidi lactici. b. Bacillus butyricus. d. Derselbe in Spindel- und Kaulquappenform. c. Sporen in Keimung begriffen. 1000fache lineare Vergrösserung.



Fig. 19. Oidium lactis bei 200facher linearer Vergrösserung.

Nach GADAMER entsteht bei dieser Art der Darstellung neben inaktiver Milchsäure auch rechtsdrehende.

Die Bildung der Milchsäure aus Kohlehydraten ist ein physiologischer Vorgang. Eine Anzahl von Mikroorganismen haben die Fähigkeit, gewisse Kohlehydrate (Milchzucker, Traubenzucker, Rohrzucker, Mannit, Sorbit, Inosit) in Milchsäure zu verwandeln. Diese Umwandlung der Glukose z. B. pflegt man durch die einfache Gleichung: $C_6H_{12}O_6 = 2 C_3H_6O_3$ auszudrücken. Zu den erwähnten Organismen gehören sämmtliche Eiterpilze, besonders die Staphylokokken, ferner *Bacillus oxytocus perniciosus*, *Bacterium coli commune*, *Bact. lactis aërogenes*, *Bacillus prodigiosus*. Als Milchsäureferment κατ' ἐξοχήν aber gilt der von HUEPPE beschriebene *Bacillus acidi lactici* HUEPPE. Dieser bildet kurze, dicke Zellen, welche mindestens $^1/_2$mal länger als breit sind und meist zu zwei, seltener zu vier aneinanderhängen. Sie haben keine Eigenbewegung, erzeugen aber Sporen und sind Aëroben, d. h. sie bedürfen zu ihrer Entwicklung Sauerstoff.

Wesentlich für den Eintritt der Milchsäuregährung ist also, dass ein Kohlehydrat (Traubenzucker, Invertzucker) vorhanden ist, welches gespalten werden kann, ferner Milchsäureferment, welches die Spaltung bewirkt. Das Ferment bedarf zu seiner Entwickelung Eiweissstoffe, die ihm in Form von Milch dargeboten werden. Ferner ist seine Thätigkeit an eine gewisse Temperatur gebunden. Das Optimum liegt bei 35—42°. Oberhalb 45° hört die Gährung auf. Endlich muss die gebildete Milchsäure durch eine Base (ZnO, $CaCO_3$, $BaCO_3$, $NaHCO_3$), welche das Ferment nicht tödtet oder schwächt, von Zeit zu Zeit neutralisirt werden, da die Gährung sonst stillsteht. Sobald die Milchsäuregährung abgelaufen ist, muss die Flüssigkeit verarbeitet werden, da sonst die gebildete Milchsäure in Buttersäure umgewandelt wird.

Früher wurde die in saurer Milch stets vorkommende „Sprosshefe oder Milchhefe" (*Oidium lactis* FRESENIUS) als Träger der Milchsäuregährung angesehen, indessen ist diese an der Milchsäuregährung nachweislich unbetheiligt.

Eigenschaften. Die officielle Milchsäure enthält neben rund 75 Proc. Milchsäure noch 25 Proc. Wasser. Die in ihr enthaltene Milchsäure ist vorzugsweise die Aethyliden-Milchsäure oder α-Oxypropionsäure $CH_3CH(OH)CO_2H$.

Die officinelle Milchsäure ist eine farblose oder schwach gelbliche, rein sauer schmeckende, etwas hygroskopische Flüssigkeit, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether, nicht löslich in Benzin, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Sie ist in der Regel optisch inaktiv, bisweilen auch rechtsdrehend. Auf dem Platinbleche erhitzt, verbrennt sie mit bläulicher Flamme, ohne zu verkohlen. Wird sie über die Koncentration von 75°/₀ hinaus eingedampft, so entsteht Milchsäureanhydrid $C_6H_{10}O_5$; bei 160° geht sie in das Anhydrid (Laktid $C_6H_8O_4$) über, welches destillirt. Sie wird durch Bleiacetat nicht gefällt (Unterschied von Aepfelsäure) auch nicht nach Zusatz von Ammoniak (Unterschied von Glykolsäure), durch Kaliumpermanganat wird sie unter Auftreten von Acetaldehyd oxydirt. Kalische Kupferlösung reduzirt sie nicht. Sie ist eine einbasische Säure, ihre Salze heissen „Laktate".

Folgende Reaktion: „Vermischt man 10 ccm einer 4 proc. Karbolsäurelösung mit 20 ccm Wasser und einigen Tropfen Ferrichlorid, so entsteht blauviolette Färbung, welche durch geringe Mengen von Milchsäure in Gelb übergeht," wird als charakteristisch für Milchsäure angegeben, entbehrt aber so ziemlich jeder Eigenart, wie denn die Milchsäure überhaupt eine reaktionsarme Säure ist.

Der exakte Nachweis und die Bestimmung der Milchsäure erfolgt am zweckmässigsten durch die Darstellung und Analyse des Zinksalzes. Dieses hat die Zusammensetzung $(C_3H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$, enthält 27,27 Proc. ZnO und 18,18 Proc. H_2O, und ist löslich in 52 Th. Wasser, unlöslich in Alkohol.

Prüfung. 1) Klare Auflösung in einem Gemisch aus gleichen Volumen Weingeist und Aether (Laktate, Mannit, Zucker, Gummi). 2) Mit Zinkoxyd im Ueberschuss versetzt und erwärmt, dann mit absolutem Weingeist extrahirt, darf das abgedampfte Filtrat keinen süssen Rückstand hinterlassen (Glycerin). 3) Nach der Uebersättigung mit Kalkwasser darf keine Trübung entstehen (Weinsäure, Phosphorsäure, Oxalsäure), auch nicht beim Erhitzen bis zum Aufkochen (Citronensäure). 4) Völlige Indifferenz gegen Schwefelwasserstoffwasser, auch nach dem Uebersättigen mit Aetzammon (Metalle).

2 g Milchsäure (von 75 Proc. Gehalt) bedürfen zur Neutralisation (Phenolphthaleïn als Indikator) = 16,66 ccm Normal-Kalilauge.

Aufbewahrung. In Flaschen mit Glasstopfen, vor ammoniakalischer Luft geschützt.

Wirkung und Anwendung. Die Milchsäure zeigt die Wirkung der Säuren im allgemeinen: In koncentrirtem Zustande wirkt sie auf Schleimhäute ätzend. Man benutzt sie daher äusserlich als Aetzmittel und in Form von Inhalationen bei verschiedenartigen Affektionen der Rachen- und Nasenhöhle (Leukoplakie), auch zum Auflösen diphtherischer Membranen. Gelegentlich dient sie auch einmal zum Entfernen des Weinsteins von den Zähnen. Innerlich in sehr starker Verdünnung (1 : 100 bis 150) gilt sie als ein die Verdauung unterstützendes Mittel, doch wird sie verhältnissmässig selten verordnet, sondern viel häufiger in Form von Molken, saurer Milch oder Buttermilch gebraucht. Uebrigens gehört die Milchsäure zu denjenigen organischen Säuren, welche längere Zeit hindurch auch

in grösseren Gaben gut vertragen werden. Milchsäure wird im Organismus zu Kohlensäure verbrannt, daher haben milchsaure Alkalien die Eigenschaft, das Blut alkalisch zu machen. Im allgemeinen tritt die innerliche Anwendung gegenüber der äusserlichen sehr weit zurück, wenn man den Verbrauch von Milchsäure in den Genuss- und Nahrungsmitteln (Gurken, Sauerkraut, saure Milch etc.) bei dieser Betrachtung ausser Acht lässt.

Technisch, mit Salzsäure gemischt, als Lösungsmittel für die Eiweissstoffe bei der Fettbestimmung der Milch mit dem Laktokrit. In 1procentiger oder koncentrirterer Lösung als Entkalkungsmittel beim Mikroskopiren.

Rechts-Milchsäure. Para-Milchsäure. Fleisch-Milchsäure. Aktive Milchsäure. Dieses physikalische Isomere der Gährungsmilchsäure ist in der Fleischflüssigkeit (daher auch im Fleischextrakt) enthalten. Die freie Säure ist rechtsdrehend. Das Zinksalz $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2H_2O$ krystallisirt nur mit 2 Mol. Wasser, löst sich in 17,5 Th. Wasser oder in 1110 Th. Alkohol und ist rechtsdrehend. — Diese Säure kann künstlich auch durch einen besonderen Mikroorganismus, den „*Micrococcus acidi paralactici*" auf dem Wege der Gährung erhalten werden.

Warzenmittel. Salicylsäure 1,0, Milchsäure 1,0, Kollodium 8,0. Täglich 2—3 mal die Warzen oder Hühneraugen zu pinseln.

Laktokrit-Säure, d. i. Säuremischung für den Laktokrit von LAVAL, besteht aus 95 Vol. Milchsäure und 5 Vol. Salzsäure von 25 Proc.

Limonada Acidi lactici.

Rp. Acidi lactici	5,0
Sirupi Sacchari	50,0
Aquae	1000,0

Täglich mehrmals ein halbes Weinglas voll.

Pastilli Acidi lactici.

Rp. Acidi lactici	10,0
Sacchari pulverati	88,0
Vanillae saccharatae	2,0
Tragacanthae pulveratae	0,1

Fiant pastilli 50. Vor jeder Mahlzeit 2—3 Pastillen.

Pulvis dentifricius cum Acido lactico.

Rp. Acidi lactici	3,0
Talci veneti	30,0
Olei Menthae pip.	gtt. 3.

Zur Reinigung der Zähne von Weinstein.

Acidum metatartaricum.

Acidum metatartaricum. Metaweinsäure. Metaweinsteinsäure. $C_4H_6O_6 = 150$. Diese Säure ist als eine amorphe Modifikation der gewöhnlichen oder Rechts-Weinsäure aufzufassen. Sie entsteht aus der letzteren durch Erhitzen bis zum Schmelzen.

Darstellung. Man bringe eine angemessene Menge grob gepulverter Weinsäure in ein Kasserol aus Porcellan und erhitze im Sandbade bis zum Schmelzen, rühre die geschmolzene Masse einige Male mit einem erwärmten dicken Glasstabe um und lasse sie in Tropfen auf eine kalte Glas- oder Porcellanplatte fallen. Sobald die Tropfen erstarrt sind, stosse man sie mit einem scharfen Messer ab und bringe sie in gut zu verschliessende Gefässe.

Eigenschaften. Klare, durchsichtige, schwach gelblich gefärbte Kugelsegmente, aus Metaweinsäure bestehend. Sie sind hygroskopisch und schmelzen bei 120° (krystallisirte Weinsäure schmilzt erst bei 170°). Die wässerige Lösung ist rechtsdrehend und verwandelt sich bald in eine solche von Rechts-Weinsäure. Die Salze der Metaweinsäure — „Metatartrate" — sind leichter löslich als diejenigen der gewöhnlichen Rechts-Weinsäure. In wässeriger Lösung gehen sie allmählich, rascher beim Erhitzen, in die Salze der gewöhnlichen Rechts-Weinsäure über.

Anwendung. Metaweinsäure ist früher als Surrogat für Citronensäure empfohlen worden, hat sich aber nicht einführen können, da sie in wässeriger Auflösung eben wieder in Weinsäure übergeht. Ausserdem hat man mit ihrer Hülfe ein leicht lösliches Magnesium-Salz dargestellt.

Magnesium metatartaricum. Magnesiummetatartrat $C_4H_4O_6Mg = 172$. Zur Bereitung rührt man 11,0 Magnesiumsubkarbonat mit 30 0 kaltem Wasser an und fügt allmählich

eine **kalt** bereitete Lösung von 17,5 Metaweinsäure in 42,0 destillirtem Wasser hinzu. Nach beendigter Neutralisation wird filtrirt und das Filter mit Wasser nachgewaschen, bis das Filtrat 100,0 beträgt. Die Lösung enthält 20 Proc. Magnesiummetatartrat. Dosis: 1—2stündlich einen Esslöffel. Das Salz kann nur in Lösung bereitet werden und geht in dieser allmählich in gewöhnliches Magnesiumtartrat über.

Acidum molybdaenicum.

Acidum molybdaenicum. Molybdänsäure. Molybdäntrioxyd. Acide molybdaenique. Molybdic acid. MoO_3. Mol. Gew. = 144. Unter dem Namen „Molybdänsäure" ist das Molybdänsäureanhydrid MoO_3 zu verstehen. Dasselbe wird in der Regel entweder aus dem Molybdänglanz MoS_2 oder aus dem Gelbbleierz $PbMoO_4$ bereitet.

Darstellung. 1) Im Kleinen erhitzt man Molybdänglanz in einer Verbrennungsröhre und leitet Luft darüber, bis alles oxydirt und das Molybdäntrioxyd sublimirt ist. 2) In grösseren Mengen stellt man es her, indem man den gepulverten Molybdänglanz, mit dem gleichen Raumtheil reinem Quarzsand innig gemischt, auf einer flachen Eisenschale röstet. Das Röstprodukt wird mit verdünntem Ammoniak ausgezogen, die Lösung mit Ammoniumsulfid, um Kupfer zu fällen, versetzt, filtrirt, zur Trockne verdampft und der Rückstand wieder in verdünntem Ammoniak gelöst. Durch Verdampfen der filtrirten Lösung erhält man Krystalle von Ammoniummolybdaenat. Man dampft diese mit Salpetersäure ein und laugt den Rückstand mit Wasser aus, wodurch Ammoniumnitrat gelöst wird, während das in Wasser fast unlösliche Molybdäntrioxyd zurückbleibt. 3) Aus Gelbbleierz erhält man es, indem man dieses mit gleichen Theilen wasserfreiem Natriumkarbonat schmilzt. Die erkaltete Schmelze wird mit Wasser ausgelaugt, wodurch das entstandene Natriummolybdänat in Lösung übergeht. Man zersetzt die Lösung durch Salpetersäure in geringem Ueberschuss; das Ganze wird zur Trockne eingedampft und mit Wasser ausgewaschen. Die zurückbleibende Molybdänsäure wird durch verdünntes Ammoniak in Ammoniummolybdänat übergeführt und aus diesem wie sub 2 abgeschieden.

Eigenschaften. Im Handel unterscheidet man ein *Acidum molybdaenicum purissimum*, frei von Natrium, Ammonium und Salpetersäure, und ein *Acidum molybdaenicum purum*, welches erhebliche Mengen von Natriummolybdänat, Ammoniummolybdänat sowie Salpetersäure und in der Regel nur etwa 85 Proc. freie Molybdänsäure enthält.

Die Molybdänsäure bildet eine weisse oder sehr schwach gelbliche, lockere pulverige Masse von schwach metallischem Geschmack, welche sich in Wasser, ohne damit ein Hydrat zu bilden, zu kleinen krystallinischen seidenglänzenden Nadeln oder Blättchen zertheilen lässt und sich darin 1 : 800 auflöst. Beim Erhitzen wird sie gelb, erkaltet wieder weiss. In der Rothglühhitze schmilzt sie zu einer gelben krystallinischen Masse. In geschlossenem Gefäss lässt sie sich erhitzen, ohne sich zu verflüchtigen, im Luftstrome sublimirt sie aber in krystallinischen Blättchen. Sie ist unlöslich in Weingeist, leicht löslich in Ammoniakflüssigkeit.

Mineralsäuren lösen die Molybdänsäure, nicht aber die geglühte, welche jedoch von Kaliumbitartrat gelöst wird.

Mit den Basen bildet die Molybdänsäure neutrale und mehrfach saure Salze vom Typus MoO_4M_2 die Salze heissen „Molybdänate". Die Alkalimolybdänate sind in Wasser löslich, die anderen Molybdänate darin unlöslich. Bei der Reduktion der Molybdänsäure treten verschiedene (meist blaue) Färbungen auf, welche als Reaktionen Verwendung finden.

Schwefelwasserstoff fällt aus der sauren Lösung, diese anfangs blau färbend, braunes, in erwärmtem Schwefelammonium lösliches Molybdänsulfid, und die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit erscheint blau.

Wird eine Flüssigkeit, welche ein Phosphat enthält, mit einem starken **Ueberschuss Ammoniummolybdänat** und einer **reichlichen Menge Salpetersäure** versetzt und erwärmt oder längere Zeit an einem warmen Orte stehen gelassen, so färbt sich die Flüssig-

keit gelb, und es scheidet sich ein gelber Niederschlag ab, welcher die gesammte Phosphorsäure als Molybdänphosphorsaures Ammonium 22 $MoO_3 + 2(NH_4)_3 PO_4 + 12 H_2O$ enthält. Dieser Niederschlag ist unlöslich in einer genügend koncentrirten Lösung von Salpetersäure oder Molybdän-Salpetersäure, dagegen löslich in Ammoniakflüssigkeit. Sein Entstehen gilt als Reaktion für Phosphorsäure, doch ist zu beachten, dass auch Arsensäure unter den gleichen Bedingungen unlösliche gelbe Niederschläge giebt.

Wird eine mit wenig Salzsäure angesäuerte Ammonmolybdänatlösung zu einer Flüssigkeit, welche Zucker enthält, zugesetzt und gekocht, so färbt sich die Flüssigkeit blau (Reaktion auf Molybdänsäure wie auf Zucker). Wird in vorstehender Probe mit vieler Salzsäure sauer gemacht und gekocht, und dann die gelbe Flüssigkeit mit Rhodankalium versetzt, so erfolgt eine karminrothe Farbenreaktion. Die karminrothfärbende Substanz, Molybdän-sesquirhodanid, ist in Aether löslich.

Gallusgerbsäure erzeugt in einer Molybdänatlösung eine blutrothe, Ferrosalze, auch metallisches Zink, erzeugen in der salzsauren Lösung eine blaue Färbung.

Anwendung. Die Molybdänsäure wird nur zur Darstellung mehrerer Molybdänate, welche man als Reagentien in der Analyse benutzt, verwendet. Das Ammonmolybdänat ist das gebräuchlichste Salz. Vgl. Alkaloïdia.

Acidum nitricum.

Acidum nitricum. Acidum azoticum. Salpetersäure. Acide azotique. Nitric acid. Als „Salpetersäure" bezeichnet man Lösungen des Salpetersäurehydrates in Wasser. Je nach der Koncentration und der Reinheit unterscheidet man I) Rohe Salpetersäure und zwar a) als doppeltes Scheidewasser, b) einfaches Scheidewasser, II) reine Salpetersäure, III) rauchende Salpetersäure. **HNO_3. Mol. Gew. = 63.**

I. † Acidum nitricum crudum. Rohe Salpetersäure. a) Doppeltes Scheidewasser. Ist eine Salpetersäure von 40° B. oder dem spec. Gewicht 1,38—1,39 mit einem Gehalt von 60—64 Proc. Salpetersäurehydrat HNO_3 (oder 52—55 Proc. Salpetersäureanhydrid N_2O_5). Gall.: **Acide azotique du commerce.** Spec. Gew. 1,39. Germ.: **Acidum nitricum crudum.** Spec. Gew. 1,38—1,40 mit mindestens 61 Proc. HNO_3. Diese Säure findet Verwendung in der Technik, ferner im pharmaceutischen Laboratorium zur Darstellung chemischer Präparate.

b) Einfaches Scheidewasser, früher als **Acidum nitricum crudum, Spiritus Nitri, Aqua fortis** bezeichnet, hat das spec. Gew. von 1,320—1,330 mit einem Gehalte von 50—53 Proc. Salpetersäurehydrat (oder 43—45 Proc. Salpetersäureanhydrid N_2O_5). Zur Herstellung desselben wird das doppelte Scheidewasser mit Wasser verdünnt und zwar 100 Gewichtstheile doppeltes Scheidewasser mit 20 Gewichtstheilen Wasser oder 100 Volume doppeltes Scheidewasser mit 28 Volumen Wasser.

Die rohe Salpetersäure ist eine farblose, oder gelbliche, stark saure, ätzende, an der Luft schwach rauchende, beim Erhitzen in einer Platinschale bis auf einen sehr geringen Rückstand flüchtige Flüssigkeit, welche ausser Salpetersäure als Verunreinigungen enthält: Stickstoffdioxyd NO_2 (sog. Untersalpetersäure), Chlor, Jod, Schwefelsäure, Calcium-, Natrium- und Eisensalze. Als Verfälschung können ihr (zur Erhöhung des spec. Gewichtes) Natriumsulfat, besonders aber Natriumnitrat zugesetzt sein.

Aufbewahrung. In Flaschen mit Glasstopfen (Korkstopfen werden rasch zerstört) mit übergestülpter Glasglocke, an einem kühlen, dunklen Orte; vorsichtig. Als Signatur eignen sich besonders radirte Schilder. Unter dem Einfluss des Lichtes erfahren die koncentrirteren Sorten Zersetzung unter Gelbfärbung. Das Gleiche geschieht beim Einfallen von Holz, Stroh, Papier u. dgl. Beim Umgiessen benutze man stets einen Trichter und hüte sich vor dem Einathmen der Dämpfe. Grössere Vorräthe lasse man nicht in den Ballons, sondern fülle sie in Standflaschen von 5—8 Litern um. Verschüttete Säure wird

durch Aufschütten von Sand (nicht Sägespähne!) und Aufnahme mit viel Wasser unschädlich gemacht. Vorsicht wegen des Einathmens von Dämpfen!

Anwendung und Abgabe. Therapeutisch wird das doppelte Scheidewasser bisweilen als Zusatz zu Fussbädern verordnet, ausserdem dient es (auch in der Thiermedicin) zum Aetzen von Warzen und Wunden. Im pharmaceutischen und chemischen Laboratorium gebraucht man es zur Darstellung der Schiessbaumwolle, des Colloxylins, Nitroglycerins, Nitrobenzols, Kupfernitrates u. a. Präparate. In den Gewerben findet es zahlreiche Verwendung.

Es unterliegt keinem Bedenken, das Scheidewasser an zuverlässige, bezw. bekannte Personen abzugeben. Dabei befolge man indessen folgende Grundsätze: 1) Man fülle es niemals in Flaschen oder Gefässe, welche der üblichen Meinung nach für Getränke bestimmt sind. 2) Man signire die Gefässe ordnungsgemäss mit den Etiquetten „Vorsicht", „Aeusserlich", „Gift". 3) Man verweigere die Abgabe an Unerwachsene. 4) Man stelle in allen Fällen fest, wozu das Scheidewasser gebraucht wird. 5) Im Zweifel gebe man das einfache Scheidewasser ab, das doppelte nur dann, wenn der beabsichtigte Zweck eine so stark koncentrirte Salpetersäure erfordert.

Werden Quecksilber und Scheidewasser zu gleicher Zeit gefordert, so verweigere man die Abgabe, falls diese Ingredienzien zur Herstellung eines Krätzemittels dienen sollen. Die unverständige Anwendung Merkuro- (oder Merkuri)nitrathaltiger Krätzemittel kann in hohem Grade gesundheitsgefährlich werden.

Für den Transport des doppelten Scheidewassers beachte man Folgendes: die Ballons dürfen niemals zu mehr als $^{9}/_{10}$ des Fassungsraumes angefüllt werden. Sie sind nur mit dem Feuerzuge versendbar und dürfen niemals so verfrachtet werden, dass sie den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Belichtung kann zur theilweisen Zersetzung der Salpetersäure führen. In Folge der Entwickelung von Stickoxyden treten Dampfspannungen in den Ballons auf, welche Zertrümmerung der letzteren veranlassen können. Ergiesst sich aber Salpetersäure von dieser Koncentration auf Holz, Stroh, Papier und dergl. andere brennbare Substanzen, so kann der Ausbruch verheerender Schadenfeuer die Folge sein.

Das Einathmen der aus Salpetersäure entwickelten Dämpfe (Salpetrigsäure, Stickoxyde) vermeide man thunlichst. Sie pflegen zunächst nicht lästig zu fallen. Nach mehreren Stunden anscheinend guten Befindens aber treten schwere Vergiftungserscheinungen auf, und nicht selten erfolgt plötzlicher Tod durch Herzschlag.

II † Acidum nitricum purum. **Reine Salpetersäure.** Ist in allen hier berücksichtigten Pharmakopöen enthalten, aber von sehr verschiedener Koncentration. Als **Acidum nitricum** führen sie auf: Brit. Germ. Helv. U-St. Als **Acidum nitricum concentratum:** Austr. Als **Acide azotique officinale:** Gall.

Bezeichnung	Austr. Acid. nitr. conc.	Brit. Acid. nitr.	Gall. Acide azotique offic.	Germ. Acid. nitr.	Helv. Acid. nitr.	U-St. Acid. nitr.
Spec. Gew. bei 15°	1,300	1,420	1,390	1,153	1,153	1,414
Procente HNO_3	47,45	70,0	63,60	25,0	25,0	68,0

Darstellung. Dieselbe erfolgt durch Rektifikation von roher Salpetersäure (doppeltem Scheidewasser) in nachstehender Weise.

Eine in ein Sandbad *a* gesetzte Retorte *b* füllt man etwas über $^{2}/_{3}$ ihres Rauminhaltes mit doppeltem Scheidewasser an, nachdem man vorher ca. 3 g gepulverten reinen Kalisalpeter auf ein Liter der Säure in die Retorte eingeschüttet hat, legt einen Kolben *c* an, wie in der Abbildung auf S. 75 angegeben ist, und erhitzt bis zum gelinden Aufkochen. Da hier eine viel Wasser enthaltende Säure destillirt, so ist die anhaltende Abkühlung der Vorlage unerlässlich. Sobald der Retorteninhalt heiss wird, sammelt sich über demselben ein braunrother Dampf, aus Chlor und Untersalpetersäure bestehend, welcher bei weiterer Erhitzung in die Vorlage mit Salpetersäuredämpfen abfliesst und sich hier zum Theil verdichtet. Wenn die Temperatur der kochenden Säure bis auf ca. 120° gestiegen ist, ist auch die ganze Menge Chlor und Untersalpetersäure ausgetrieben, der Dampf in der Retorte erscheint nach und nach weniger gefärbt und wird zuletzt ganz farblos. Wenn dieser Zeitpunkt heranrückt, nimmt man den Kolben ab und ersetzt ihn durch einen anderen, indem man zugleich einige Tropfen der überdestillirenden Säure in einem etwas weiten Reagircylinder auffängt, in welchem sich einige Tropfen Silbernitratlösung, mit ca. 5 ccm destillirtem Wasser verdünnt, befinden. Im Falle das Destillat noch eine geringe Trübung erzeugt, destillirt man ca. 10 Minuten weiter und prüft nochmals. Erweist sich das Abtropfende endlich frei von Chlor, so legt man einen anderen reinen

Kolben vor und destillirt bei guter Abkühlung desselben so lange, bis der Rückstand in der Retorte noch ca. $^1/_6$ der eingegossenen Säure beträgt. Auf diese Weise erlangt man mehr als $^2/_3$ einer reinen Säure von ungefähr 1,38 spec. Gew. und das zuerst überdestillirende und das zurückbleibende Sechstel lassen sich wieder als rohe Säure verwenden.

Die überdestillirte Säure ist in der Regel gelblich gefärbt durch gelöste Stickstoffoxyde. Will man eine Säure von so hoher Koncentration darstellen, wie Brit. und U-St. sie vorschreiben, so muss man sich darauf beschränken, die Hauptmenge der Stickstoffoxyde durch Einblasen eines Luftstromes wegzuschaffen. Will man dagegen eine weniger koncentrirte Säure bereiten, so verdünnt man das Destillat mit Wasser bis zu dem geforderten spec. Gew. und erhitzt die so verdünnte Säure im Sandbade (in einem schräg gestellten Kolben) so lange auf 110°, bis die mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnte Säure Kaliumpermanganat nicht mehr reducirt.

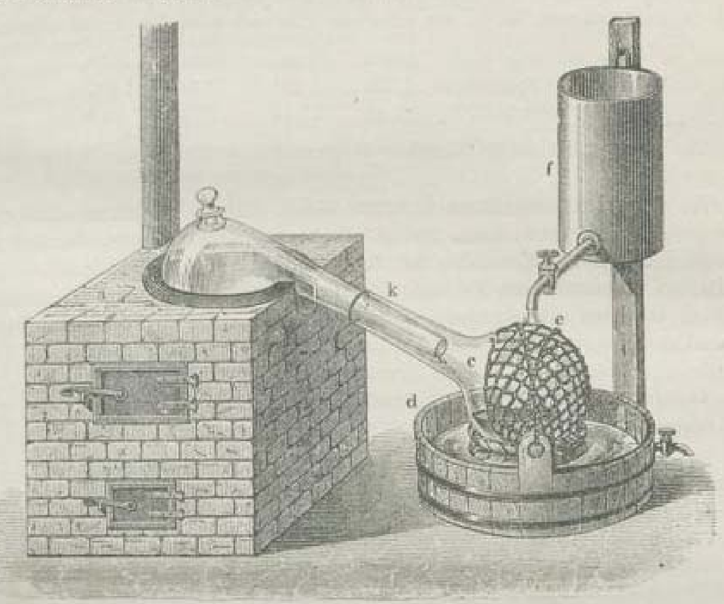


Fig. 20.

Eigenschaften. Die konc. Säuren sind gelblich gefärbt und rauchen stark an der Luft, zersetzen sich auch im Sonnenlicht ziemlich rasch. Die verdünnteren Säuren sind farblos, zersetzen sich weniger leicht. Beim Erhitzen sind sie sämmtlich völlig flüchtig. Unterwirft man verdünnte Lösungen von Salpetersäure der Destillation, so geht zunächst eine sehr dünne Säure über; bei 123° destillirt konstant ein etwa 70 Proc. HNO_3 enthaltendes Hydrat: $2\,HNO_3 + 3\,H_2O$. Wird Salpetersäure von grösserer Koncentration als 70 Proc. destillirt, so geht zunächst unter theilweiser Zersetzung in Stickoxyd und Sauerstoff wasserfreie Salpetersäure über, bis der Kolbeninhalt die Koncentration von 70 Proc. HNO_3 hat, worauf dann dieses Hydrat konstant überdestillirt.

Aufbewahrung. In Glasflaschen, vor Sonnenlicht geschützt. Vorsichtig.

Prüfung. 1) Salpetersäure mit einem Gehalt von 25—40 Proc. HNO_3 sei farblos, die ca. 70procentige nur gelblich gefärbt. 2) In Platingefässen erhitzt sei sie ohne Rückstand flüchtig. 3) Die mit dem 4—10fachen Volumen Wasser verdünnte Säure werde weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Silbernitrat (Chlor) getrübt, noch durch Kaliumferrocyanid gebläut (Eisen). 4) Wird die mit 2 Raumtheilen Wasser verdünnte Säure mit wenig Chloroform geschüttelt, so darf dieses, auch nach Zusatz eines in die Säureschicht hineinragenden Zinkstückchens, nicht violett gefärbt werden (Jod, Jodsäure).

Anwendung. Auch in starker Verdünnung (1 Th. der 25proc. Säure : 200 Th.) nur selten innerlich bei Leberaffektionen, Gelbsucht, Bright'scher Krankheit. **Aeusser-**

lich in konc. Zustande stark ätzend, erzeugt gelbgefärbte Schorfe. Man benutzt die 25 proc. Säure als Aetzmittel, mit Wasser verdünnt (30—50 g auf ein Fussbad) zu Fussbädern, zum Bepinseln (1:10) von Frostbeulen, wenn offene Stellen nicht vorhanden sind. In starker Verdünnung (1,0—2,0:100,0) als Verbandwasser gegen Hospitalbrand.

Technisch namentlich als Reagens in der chemischen Analyse. Antidot: Ist Salpetersäure verschluckt worden, so reiche man Milch, Eiweiss, Wasser, gebrannte Magnesia, Seifenlösung. Kohlensaure Alkalien sind wegen der Kohlensäure-Entwickelung unzweckmässig.

III. † Acidum nitricum dilutum. Verdünnte Salpetersäure. Diluted nitric acid. Durch Verdünnen der koncentrirteren Säure dargestellt und von Austr. Brit. Helv. und U-St. aufgenommen, ist in den einzelnen Pharmakopöen von verschiedenem Gehalt.

	Austr.	Brit.	Helv.	U-St.
Spec. Gew.	1,129	1,101	1,056	1,057
Procente HNO_3	21,42	17,44	10,0	10,0

Die Helv. führt als Höchstgaben der verdünnten Säure an: **1,0 g** pro dosi, und 3,0 g pro die.

IV. † Acidum nitricum fumans (Germ. Helv.). **Acidum nitrico-nitrosum** (Austr.). **Spiritus Nitri fumans. Rothe rauchende Salpetersäure.** Ist fast wasserfreies Salpetersäurehydrat HNO_3, welches mit Stickstoffdioxyd NO_2 (Untersalpetersäure) gesättigt ist. Hat im koncentrirtesten Zustande das spec. Gew. 1,505—1,510. Die genannten Pharmakopöen schreiben übereinstimmend als spec. Gew. 1,45—1,50 vor. Das Präparat wird nur ausnahmsweise im pharmaceutischen Laboratorium dargestellt. Rothbraune Dämpfe ausstossende, sehr saure, stark ätzende Flüssigkeit.

Darstellung. In eine in ein Sandbad einzusetzende Retorte mit Tubus *a*, an welche eine Vorlage *b* mit dem Tubus *c* und Glasrohr *d* angeschlossen ist, giebt man 10 Th. grob-

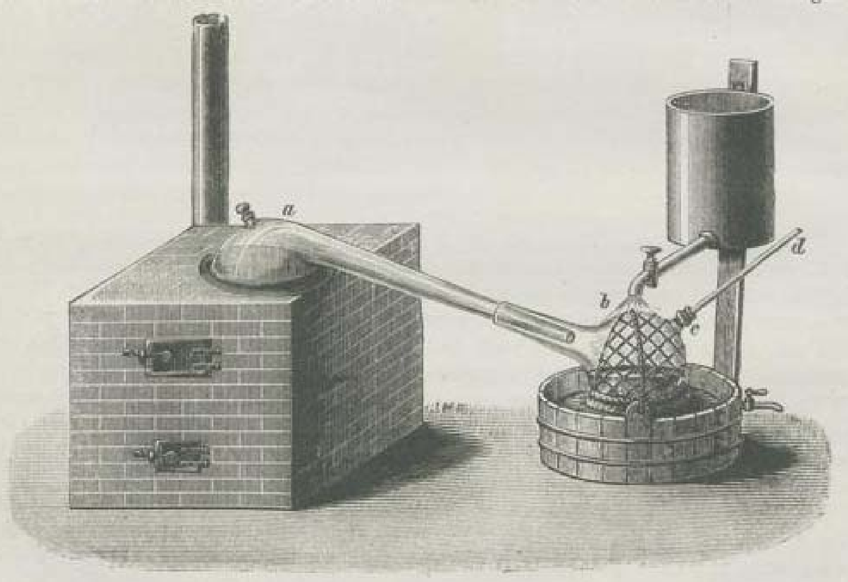


Fig. 21.

gepulverten, gut getrockneten Kalisalpeter, übergiesst denselben mit einem Gemisch aus 6 Th. englischer und 3 Th. rauchender Schwefelsäure und heizt an, indem man zugleich die Vorlage *b* gut kühlt. Die durch *d* entweichenden Dämpfe werden in Natronlauge oder ins Freie geleitet. Sobald die Farbe des Dampfes in der Retorte über der Flüssigkeit blass-

gelb geworden ist, wechselt man die Vorlage und fängt die nunmehr übergehende (chlorfreie) Salpetersäure gesondert auf. Man setzt die Destillation wie bei der Salpetersäure fort, nur wirft man alle ½ Stunden durch den Tubus der Retorte ein bohnengrosses Stückchen Holzkohle in die Destillationsmasse. Ausbeute an rauchender Salpetersäure 5 Th. Die mit dem 15fachen Vol. Wasser verdünnte Säure werde weder durch Silbernitrat (Chlor), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) getrübt.

Aufbewahrung. Für die rothe rauchende Salpetersäure gilt in dieser Hinsicht das Nämliche, aber in noch verstärktem Maasse, wie es S. 73 für das doppelte Scheidewasser auseinandergesetzt wurde. Man halte die Säure in der Officin gar nicht vorräthig, da ihre Dämpfe die rothe Emailleschrift zerstören.

Anwendung. Rauchende Salpetersäure findet nur selten äusserlich Anwendung zum Aetzen von Warzen, syphilitischen Geschwüren. Man gebe sie aber zu diesem Zwecke im Handverkauf nicht ab. Der Abgabe zu gewerblichen Zwecken (an Chemiker, Metallarbeiter) steht unter Beachtung der nothwendigen Vorsichtsmaassregeln nichts im Wege. Wird „rauchende Salpetersäure" zu Heilzwecken gefordert, so gebe man doppeltes Scheidewasser (*Acidum nitricum crudum*) dafür ab.

V. † Weisse rauchende Salpetersäure. Unter diesem Namen versteht man eine Salpetersäure von rund 70 Proc. HNO_3-Gehalt mit einem specifischen Gewicht von 1,400—1,450. Wird bisweilen von Chemikern gefordert. Sie darf, mit 10 Th. Wasser verdünnt, weder durch Silbernitrat noch durch Baryumchlorid getrübt werden.

VI. † Acidum chloro-nitrosum (Ergänzb.). **Acidum nitro-hydrochloricum** (U-St.). **Eau régale** (Gall.). **Salpetersalzsäure. Königswasser.** Die Vorschriften variiren.

Ergänzb. ApV. schreibt vor 1 Th. Salpetersäure (25 Proc.) mit 3 Th. Salzsäure (25 Proc.) vor der Abgabe zu mischen. Diese Vorschrift ist in Deutschland zum Arzneigebrauch einzuhalten. Wenn nicht anderes verordnet, sind die reinen Säuren anzuwenden. Die Mischung ist in Gläsern mit Glasstopfen abzugeben.

U-St. lässt 180 ccm Salpetersäure von 68 Proc. (Sp. G. = 1,41) mit 820 ccm Salzsäure von 31,9 Proc. (Sp. G. = 1,163) mischen. **Gall.** schreibt vor eine Mischung von 80 Gew.-Th. Salpetersäure von 1,39 spec. Gew., 20 Th. Wasser und 300 Th. Salzsäure von 1,17 spec. Gew.

Das Königswasser wird in der Arzneikunde gelegentlich einmal zu reizenden Fussbädern verordnet. Auf ein Fussbad, welches in Gefässen von Holz zu nehmen ist, rechnet man 30—50 g Königswasser. Innerlich höchst selten bei Gelbsucht 0,1—0,2 in starker Verdünnung mit Wasser. Technisch zur Auflösung von Gold und Platin.

Acidum nitro-hydrochloricum dilutum U-St. Eine Mischung von 40 ccm Salpetersäure (68 Proc., Sp. G. = 1,41) mit 180 ccm Salzsäure von 31,9 Proc. (Sp. G. = 1,163) und 780 ccm Wasser. Alle diese Mischungen sind erst unmittelbar vor der Abgabe zu bereiten.

Analyse. Man erkennt die Salpetersäure an folgenden Reaktionen:

A. Nachweis. 1) Setzt man zu einer Auflösung von etwas Brucin in koncentrirter Schwefelsäure einige Tropfen einer Salpetersäure enthaltenden Lösung, so entsteht eine deutlich rosenrothe Färbung (Reichardt). Empfindlichkeit 1:100000. Eine ähnliche, aber weniger empfindliche Reaktion giebt Morphin. 2) Löst man ein Körnchen Diphenylamin in koncentrirter Schwefelsäure und lässt hierzu eine sehr verdünnte wässerige Lösung von Salpetersäure fliessen, so entsteht prachtvoll kornblumenblaue Färbung. (Wird auch von anderen oxydirenden Agentien hervorgebracht.) 3) Vermischt man Indigolösung mit viel koncentrirter Schwefelsäure und fügt etwas von einer Salpetersäure enthaltenden Lösung hinzu, so wird beim Erhitzen die Indigolösung entfärbt, bez. geht sie in Gelb (in Folge Bildung von Isatin) über. Wird auch von anderen Oxydationsmitteln, z. B. Chlor, unterchloriger Säure und zwar schon in der Kälte bewirkt. 4) Ist die Salpetersäure nicht zu verdünnt, so kann man sie dadurch erkennen, dass sie beim Erhitzen mit blankem Kupfer an der Luft das Kupfer zu einer blauen Flüssigkeit löst, während gelbbraune Dämpfe von Stickstoffdioxyd NO_2 entweichen. Bei Abschluss von Luft entsteht zunächst farbloses Stickoxyd NO, welches durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft in braunes Stickstoffdioxyd NO_2 (= Untersalpetersäure N_2O_4) übergeht: $NO + O = NO_2$. Diese Reaktion ist die wichtigste und allein beweisende für Salpetersäure. Wir kennen keine andere Säure (mit Ausnahme der salpetrigen Säure), welche beim Erhitzen mit blankem Kupfer ein farbloses Gas liefert, das bei Berührung mit Luft oder Sauerstoff gelbbraune Dämpfe bildet. Kleine

Mengen von Salpetersäure lassen sich in dieser Weise noch sehr gut erkennen, wenn man die Salpetersäure bei Luftabschluss durch Kochen mit Salzsäure und Eisenchlorür in Stickoxyd überführt, dieses über Natronlauge auffängt und nun Luft oder Sauerstoff zutreten lässt, wobei dann das farblose Gas braune Dämpfe geben muss. 5) Mischt man in einem Probirrohr etwas von einer Salpetersäure enthaltenden Flüssigkeit mit 2—3 ccm Ferrosulfatlösung (s. Reagentien) und lässt mit Hülfe einer bis an den Boden des Probirrohres eingesenkten Pipette etwa ein doppeltes Volumen koncentrirter Schwefelsäure so zufliessen, dass sich zwei Schichten bilden, so entsteht an der Berührungsstelle der beiden Schichten ein brauner Ring. Die Braunfärbung rührt her von einer Verbindung des Ferrosulfats mit Stickoxyd ($FeSO_4 + NO$). Das Stickoxyd entstammt der Salpetersäure und wurde durch die Einwirkung des Ferrosulfates, welches dabei zum Theil zu Ferrisulfat oxydirt wurde, auf die Salpetersäure gebildet:

$$\underset{\text{Ferrosulfat}}{6\,FeSO_4} + \underset{\text{Salpetersäure}}{2\,HNO_3} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{3\,H_2SO_4} = \underset{\text{Ferrisulfat}}{3\,Fe_2(SO_4)_3} + \underset{\text{Stickoxyd}}{2\,NO} + \underset{\text{Wasser}}{4\,H_2O}$$

6) Kaliumpermanganat wird durch Salpetersäure nicht reducirt. Unterschied von der salpetrigen Säure, welche Kaliumpermanganat schon in der Kälte sofort reducirt.

B. Bestimmung. Liegt die Salpetersäure in freiem Zustande vor, so kann sie nach gehöriger Verdünnung mit Wasser durch Normal-Lauge (Phenolphthaleïn als Indikator) maassanalytisch bestimmt werden. 1 ccm Normal-Lauge neutralisirt 0,063 g HNO_3.

Ueber die Bestimmung der Salpetersäure in Nitraten vgl. unter Nitrogenium, im Wasser unter Aqua etc.

Volumgewicht und Gehalt der Salpetersäure

bei 15° C.

Nach Lunge und Rey.

Spec. Gw. bei 15°	Procente HNO_3	Spec. Gw. bei 15°	Procente HNO_3	Spec. Gw. bei 15°	Procente HNO_3	Spec. Gw. bei 15°	Procente HNO_3
1,010	1,90	1,160	26,36	1,310	49,07	1,460	79,98
1,020	3,70	1,170	27,88	1,320	50,71	1,470	82,90
1,030	5,50	1,180	29,38	1,330	52,37	1,480	86,05
1,040	7,26	1,190	30,88	1,340	54,07	1,490	89,60
1,050	8,99	1,200	32,36	1,350	55,79	1,500	94,09
1,060	10,68	1,210	33,82	1,360	57,57	1,502	95,08
1,070	12,33	1,220	35,28	1,370	59,39	1,504	96,00
1,080	13,95	1,230	36,78	1,380	61,27	1,506	96,76
1,090	15,53	1,240	38,29	1,390	63,23	1,508	97,50
1,100	17,11	1,250	39,82	1,400	65,30	1,510	98,10
1,110	18,67	1,260	41,34	1,410	67,50	1,512	98,53
1,120	20,23	1,270	42,87	1,420	69,80	1,514	98,90
1,130	21,77	1,280	44,41	1,430	72,17	1,516	99,21
1,140	23,31	1,290	45,95	1,440	74,68	1,518	99,46
1,150	24,84	1,300	47,49	1,450	77,28	1,520	99,67

Toxikologisches. Erfolgt der Tod durch Einathmen der Dämpfe oder durch Einnehmen stark verdünnter Salpetersäure, so pflegt eine ziemliche Zeit bis zum Eintritt des Exitus zu verstreichen, die Salpetersäure kann alsdann ganz oder zum Theil bereits ausgeschieden sein, und die Möglichkeit des chemischen Nachweises wird höchst fraglich. Ist der Genuss von konc. Salpetersäure die Todesursache gewesen, so wird die Sektion ganz charakteristische gelbe Verätzungen an Haut und Schleimhaut ergeben, die von der Umwandlung der Eiweissstoffe in Xanthoproteïnsäure herrühren. In solchen Fällen ist die Möglichkeit vorhanden, die Salpetersäure nachzuweisen:

1) Das Blut ist unter allen Umständen auf seine Reaktion und auf das Vorhandensein von Methämoglobin oder Hämatin zu prüfen, s. Sanguis.

2) Die Objekte (Erbrochenes, Leichentheile) sind auf die Reaktion zu prüfen, dann unter Vermeidung von Erwärmen mit absolutem Alkohol zu extrahiren. Von den alkoholischen Auszügen kann man einen Theil auf den Säuregehalt titriren. Den Rest macht man mit Kalilauge schwach alkalisch, dampft ein und bestimmt in dem Rückstande die Salpetersäure nach Ulsch, s. Nitrogenium.

Acide azotique alcoolisé (Gall.). *Esprit de nitre dulcifié* in loco: *Spiritus Nitri dulcis*. Man verdünnt 78,0 g Salpetersäure von 1,39 spec. Gew. mit 22 g Wasser und fügt in kleinen Antheilen 300,0 g Alkohol von 90 Vol. Proc. hinzu. Während der nächsten 2—3 Tage lüftet man gelegentlich den Stopfen, um die entwickelten Gase austreten zu lassen.

Acidum compositum. REITZ
(contra scirrhum).

Ein äusserliches und innerliches Mittel gegen Krebs.

Die Bereitung ist folgende:

Acidi nitrici (25 %) 250,0
Acidi hydrochlorici
Aetheris āā 15,0
Boracis pulverati 11,0

werden in eine Literflasche gegossen und nach dichtem Verschluss etwa zwei Tage bei Seite gestellt, bis sich in der Mischung die chemische Einwirkung vollendet hat. Dann giesst man das Gemisch in kleinere Flaschen mit Glasstopfen, so dass die Flaschen nur halb gefüllt sind.

Nach REITZ werden die oberen und unteren Extremitäten anfangs alle 8—14 Tage und der Umkreis des Carcinoms täglich mit folgendem Liniment eingerieben:

Linimentum acidum. REITZ.

Rp. Acidi compositi Reitz 6,0
Olei Hyoscyami
Olei Olivarum āā 50,0

Misce. S. Zum Einreiben.

Guttae acidae. REITZ.

Rp. Acidi compositi Reitz 2,5
Spiritus aetherei 10,0

M. D. S. Jeden Tag einmal 10 Tropfen in Zuckerwasser.

Injectio acida. REITZ.

Rp. Acidi compositi Reitz 2,0
Aquae destillatae 400,0
Tincturae Opii simplicis 2,0.

M. D. S. Zu Einspritzungen.
Bei Carcinoma uteri wöchentlich 2mal einzuspritzen.

Acidum nitricum solidificatum. RIVALLIÉ.

Solidificirte Salpetersäure.

Von RIVALLIÉ gegen Krebsgeschwüre empfohlen. Zu ihrer Bereitung, welche stets unmittelbar vor der Anwendung geschehen muss, giebt man an einem zugigen Orte einige Charpiebäusch'chen in einen durch heisses Wasser zuvor erwärmten Porcellanmörser und betropft die Charpie unter Drücken mit dem warmen Pistill mit einer Salpetersäure von ca. 1,35 spec. Gewicht, also doppeltem Scheidewasser, bis eine gallertartige Masse entstanden ist. Diese Masse wird 15 Minuten lang auf dem von einem nassen Tuche eingefassten Krebsgeschwür liegen gelassen, und nach ihrer Beseitigung wird die Wunde mit gesättigter Alaunlösung gewaschen.

Aqua cosmetica. GREEN.

Rp. Acidi hydrochlorici diluti
Acidi nitrici diluti (10 %) āā 2,0
Aquae Rosae 200,0

M. D. S. Waschwasser.

Zum Bestreichen und Waschen des Kleienausschlages und der Leberflecke (besonders bei Schwangeren).

Aqua oxygenata. ALYON.

Rp. Acidi nitrici puri (25 %) 2,0
Aquae communis 1000,0

M. S. Täglich 3—4mal ein Weinglas voll. Bei Syphilis, Flechten, Zuckerharnruhr.

Aqua contra perniones. HERRA.

HERRA'sches Frostwasser.

Rp. Acidi nitrici (25 %) 15,0
Aquae destillatae 100,0

M. D. S. Zum Umschlage auf Frostbeulen.

Aqua contra perniones. RUST.

RUST'sches Frostwasser.

Rp. Acidi nitrici diluti (10 %)
Aquae Cinnamomi simplicis ana 25,0

M. D. S. Täglich zweimal die Frostbeulen zu bestreichen.

Limonade nitrique (Gall.).

Potus nitricus. Potus cantorum. Limonade azotique.

Rp. Acidi nitrici diluti (6,3 %) 20,0
Aquae 875,0
Sirupi Sacchari 125,0

Massa chartacea caustica.

Rp. Acidi nitrici fumantis 10,0
Acidi nitrici crudi 5,0

Bringt man in eine Porcellankruke und arbeitet mit Hilfe eines Glasstabes so viel Schnitzel von

Filtrirpapier q. s.

darunter, dass eine Paste entsteht.
S. Zum Cauterisiren.

Mixtura antiicterica. FRERICHS.

Rp. Acidi nitrici (25 %) 1,0
Acidi hydrochlorici 2,0
Aquae destillatae 150,0
Sirupi simplicis 25,0

M. D. S. 3—4mal täglich 1 Esslöffel. Bei chronischer Gelbsucht.

Pediluvium nitricum. SCHOENLEIN

Rp. Acidi nitrici crudi
Acidi hydrochlorici crudi ana 30,0

M. Detur ad lagenam epistomio vitreo munitam.
S. Zu einem Fussbade.
Bei chronischer Leberentzündung, krankhafter Menstruation.

Potus antidysentericus. HOPE.

Rp. Acidi nitrici (25 %) 5,0
Aquae Menthae piperitae 500,0
Tincturae Opii simplicis Guttas 50.

M. D. S. Alle drei Stunden soviel wie zwei Esslöffel voll zu nehmen.

Species fumigatoriae. SMITH.
Fumigatio nitrica Smithiana.

1.

Rp. Acidi sulfurici crudi 100,0
caute diluta
Aquae communis 50,0
dentur ad vitrum. S. Säure.

2.

Rp. Kalii nitrici crudi pulverati 100,0
D. ad chartam. S. Pulver.

S. Der in einem irdenen Tiegel erhitzten Säure wird in dem zu desinficirenden Raume nach und nach ein Theelöffel voll Pulver eingetragen. Vor dem Einathmen des Dampfes hüte man sich und trage das Kaliumnitratpulver mit einem Löffel ein, dessen Stiel durch einen Stab genügend verlängert ist.

Unguentum oxygenatum (Germ. I).
Unguentum nitricum. ALYON's **Salbe.**

Rp. Adipis 50,0
Acidi nitrici (25%) 3,6

Man schmilzt das Schweineschmalz in einem Porcellangefässe, mischt die Salpetersäure hinzu und erhitzt bei gelinder Wärme unter beständigem Umrühren so lange, bis die Masse blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet. Alsdann in Papierkapseln ausgiessen und die entstandenen Tafeln im verschlossenen Gefäss aufbewahren.
Gelbliches Cerat, von gleichsam ranzigem Geruch. Früher gegen Scabies und chronische Exantheme gebraucht, jetzt obsolet.

Acidum oleïnicum.

Acidum oleïnicum (Ergänzb.). **Acidum oleïcum** (U-St.). **Acidum elaïnicum. Oelsäure. Elaïnsäure. Oleïc acid.** $C_{18}H_{34}O_2$. **Mol. Gew.** = 282.

In den Lehrbüchern wird eine reine Oelsäure aufgeführt. Diese ist nicht Gegenstand des Handels. Die in der Pharmacie und den Gewerben zumeist benutzte Oelsäure ist die rohe Oelsäure der Preislisten.

I. Acidum oleïnicum purum. Reine Oelsäure. Wird durch Verseifen von Mandelöl und Zersetzung der Seifenlösung mittels verdünnter Schwefelsäure, Waschen und Trocknen der Fettsäuren dargestellt. Ein farbloses und geruchloses Oel, welches bei + 4° C. erstarrt und alsdann erst bei + 14° C. wieder schmilzt. Spec. Gew. 0,898 bei 14° oder 0,876 bei 100° C. Soll in reinem Zustande Lackmusfarbstoff nicht röthen. Dagegen kann die Oelsäure in alkoholischer Lösung mit alkoholischer Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator titrirt werden. In Wasser ist sie unlöslich, leicht löslich schon in kaltem Alkohol, in Aether, Chloroform. Mischbar mit fetten und aetherischen Oelen. Sie ist eine ungesättigte, einbasische Säure; 1 Mol. addirt = 2 Atome Brom oder Jod. Ihre Salze heissen „Oleate".

Jodzahl = 90,07; Säurezahl 198,9.

Durch Einwirkung von salpetriger Säure geht die Oelsäure in die isomere feste Elaïdinsäure über.

II. Acidum oleïnicum (Ergänzb.). **Acidum oleïcum** U-St. Da die reine Oelsäure nicht Handelsprodukt ist, so wird unter „Oelsäure" schlechthin stets die rohe Säure verstanden. Sie wird technisch in grossen Mengen als Nebenprodukt der Stearinkerzenfabrikation durch Verseifung besonders der animalischen Fette (Talg) gewonnen. Man erhält hierbei stets Gemenge von Oelsäure mit Palmitinsäure und Stearinsäure. Die letzteren beiden scheiden sich beim Abkühlen krystallinisch ab, die Oelsäure bleibt flüssig und wird durch Abpressen mechanisch getrennt. Die im Grosshandel als „Oelsäure" bezeichnete Substanz ist ein Gemisch von Fettsäuren, welches zwar vorwiegend Oelsäure, daneben aber auch noch Palmitinsäure, Stearinsäure und andere Fettsäuren enthält.

U-St. sagt, sie werde in genügender Reinheit aus dem Handelsprodukt erhalten, wenn man dieses auf + 5° C. abkühle und die flüssigen Antheile durch Koliren sammele. Es beschreibt die Oelsäure als eine gelbe oder braune ölige Flüssigkeit, welche unter dem Einfluss des Lichts und der Luft nachdunkelt. Spec. Gew. etwa 0,900.

Das Ergänzb. giebt an: „Farblose oder kaum gelbliche, ölige Flüssigkeit, nahezu geruchlos und geschmacklos, unter 15° C. dickflüssig werdend, bei + 4° C. erstarrend. Spec. Gew. 0,89—0,91." Ein solches Präparat wäre zweckmässig als Acid. oleïnic. depuratum oder als Acid. oleïnic. crudum album zu bezeichnen gewesen. Man kann es gewinnen, indem man die bei + 5° aus der Oelsäure des Handels abgeschiedenen flüssigen Antheile

1—2mal mit Thierkohle digerirt und filtrirt. Diese Oelsäure giebt folgende Konstanten: Säurezahl 185,9—202,8. Esterzahl 3,6—11,2, Jodzahl 72—82,3, Refraktion bei 25° = 48,1—50,1. Bei Luftzutritt nimmt die Oelsäure bald dunkle Farbe, ranzigen Geruch und saure Reaktion an.

Aufbewahrung. In möglichst gefüllten, gut verstopften Flaschen oder Steinkruken an einem dunklen und namentlich kühlen Ort, da die erstarrte Oelsäure Sauerstoff nicht aufnimmt.

Prüfung. Sie gebe mit einem gleichen Raumtheil Alkohol (90 Vol. Proc.) eine klar bleibende Mischung (Trübung = Fett), ferner, mit verdünnter Kaliumkarbonatlösung erwärmt, eine klare Flüssigkeit (Trübung = Mineralöl, bez. Kohlenwasserstoffe). Wird diese Lösung mit Essigsäure neutralisirt, so entsteht auf Zusatz von Bleiacetat ein weisser Niederschlag (Bleioleat), welcher nach dem Auswaschen durch Wasser in Aether nahezu völlig löslich ist (Bleistearinat und -Palmitat würden in Aether nicht löslich sein). 1 g Oelsäure verbrenne ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Anwendung. Oelsäure dient zur Darstellung verschiedener Oleate, d. i. ölsaurer Salze, z. B. des Quecksilbersalzes, ferner zur Bereitung von Pflastern und Seifen. Es ist vorauszusehen, dass bei der Seifenbereitung in absehbarer Zeit die Fette und Oele überhaupt gänzlich durch die freien Fettsäuren einschl. der Oelsäure (wegen der Gewinnung des Glycerins) werden verdrängt werden. — 100 Th. Oelsäure bedürfen zur völligen Verseifung = 20 Th. Kalihydrat KOH, oder 14,2 Th. Natronhydrat NaOH.

Eunatrolum. Eunatrol. Das unter diesem Namen in den Handel gelangende Präparat soll reines ölsaures Natrium sein. Thatsächlich aber besteht es nach einer Untersuchung von B. Fischer aus etwa 70 Proc. Natrium-Oleat und 30 Proc. freier Oelsäure. Man kann es darstellen, indem man 100 Th. reiner Oelsäure mit 10 Th. reinem trocknen Aetznatron in alkoholischer Lösung verseift und die entstandene Seife zur Trockne bringt.

Weissliche, weiche, seifenartige Masse, schwach nach Oelsäure riechend. Gegen Lackmus schwach alkalisch, in Wasser trübe löslich. Die konc. wässerige Lösung wird durch Phenolphthaleïn nicht oder kaum geröthet, erst nach dem Verdünnen mit viel Wasser erfolgt starke Röthung. Die Menge der vorhandenen freien Oelsäure wird festgestellt durch Titration der alkoholischen Lösung mittels Normal-Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator.

Es wird zur Unterstützung der Gallenthätigkeit zweimal täglich zu je 1 g. in Pillenform gegeben: Rp. Eunatroli 25,0, Terrae siliceae, Glycerini q. s. Fiant pilulae 100. Morgens und Abends je 4 Pillen.

Emplastrum adhaesivum Germ. I. In 18 Th. rohe Oelsäure siebt man in der Kälte unter beständigem Umrühren (!) allmählich 10 Th. höchst feingepulverte Bleiglätte ein und erhitzt die homogene Mischung unter beständigem Umrühren (!), bis ein Pflaster geworden ist. — Alsdann mische man ein geschmolzenes Gemisch von 3 Th. Kolophonium und 1 Th. Talg hinzu. — Dieses Pflaster entbehrt nach einiger Aufbewahrung der erforderlichen Klebkraft.

Spiritus Saponis, Seifengeist. 90 Th. roher Oelsäure und 310 Th. 90proc. Weingeist werden in einen Kolben gegeben, im Wasserbade bis auf 50 bis 60° erwärmt und nach und nach mit 33 Th. zerriebenem Natriumbikarbonat, zuletzt mit 200 Th. Rosenwasser versetzt.

Sapo argentarius, Silberseife. Oelsäure 100 Th. und Stearinsäure 300 Th. werden durch Schmelzung verbunden, dann mit 100 Th. Schlämmkreide gemischt, und nach dem Erkalten gepulvert. Zum Putzen von Silberzeug.

Unguentum ad corium, Lederschmiere. Oelsäure, Harzöl und Thran āā.

Richter's Patent-Wellenöl zum Glätten der Wellen ist rohe Oelsäure mit 10 Proc. Amylalkohol (Ph. Ztg. 1894. 511).

Putzöl ist rohe Oelsäure, eventuell mit Zusatz von 30 Proc. Mineralöl (Petroleum).

Putzpomade. Trippel 40 Th., Englisch Roth 10 Th., Oelsäure 50 Th.

Ammoniumoleat als Reinigungsmittel für Glas, Porcellan, Gespinnste etc.: Oelsäure 1 Th., Spiritus 2 Th., Ammoniakflüssigkeit 14 Th.

Acidum osmicum.

I. † Acidum osmicum (Ergänzb.), seu **hyperosmicum, seu osminicum. Osmiumtetroxyd. Osmiumsäure. Ueberosmiumsäure. Perosmiumsäure. Acide osmique. Osmic acid.** OsO_4. **Mol. Gew. = 254.**

Darstellung. Sehr fein vertheiltes Osmium (etwa so fein wie Platinmohr oder -schwamm) wird unter Ueberleiten von Sauerstoff auf etwa 400° erhitzt. Es verbrennt dabei zu Osmiumtetraoxyd, welches flüchtig ist und in abgekühlten Vorlagen gesammelt wird.

Eigenschaften. Farblose bis gelbliche, oder grünlich-graue, nadelförmige Krystalle oder krystallinische Stücke von stechendem, chlorartigem Geruche und sehr scharfem Geschmacke, welche aus der Luft Feuchtigkeit anziehen, Dämpfe ausstossen, beim Erhitzen schmelzen und ohne Rückstand flüchtig sind. Die wässerige Lösung (1 = 100) röthet blaues Lackmuspapier nicht, ist farblos, veranlasst aber, besonders bei Lichtzutritt, Schwärzung der Gefässwand. Sie färbt Kaliumjodidlösung gelb, wird durch Schwefelwasserstoff schwarzbraun gefällt, durch schweflige Säure zuerst gelb, dann braun und violett, durch Gerbsäurelösung dunkelblau gefärbt. Wird zu einer wässrigen Lösung Alkohol zugesetzt, so scheidet sich innerhalb 24 Stunden alles Osmium in Form eines schwarzen Niederschlages und zwar als Osmiumtetrahydroxyd $Os(OH)_4$ ab.

Die Dämpfe des Osmiumtetroxydes wirken auf die Schleimhäute stark reizend, besonders gefährlich ist die Einwirkung auf die Schleimhaut der Luftwege und der Augen! (Vorsicht!) Es kann Erblindung eintreten.

Prüfung. Osmiumsäure darf beim Erhitzen einen Rückstand nicht hinterlassen. Die Ausführung dieser Probe erfolge mit grösster Vorsicht unter Anwendung geringer Mengen unter einem gut wirkenden Abzuge, da sonst schwere Entzündungen der Schleimhäute eintreten können.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt. In den Handel gelangt die Osmiumsäure meist in Röhrchen eingeschlossen. Da der Inhalt dieser Röhrchen seinem Gewichte nach bekannt ist, so empfiehlt es sich, die geöffneten Röhrchen sogleich umgekehrt in Wasser zu stellen und von dem Inhalt eines Röhrchens eine Lösung von bekanntem Gehalte herzustellen. Auch diese Lösungen sind vor Licht und Staub geschützt vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Innerlich in Gaben von 0,001—0,003 g mehrmals täglich in Pillen, am besten mit Bolus bereitet, bei gleichzeitigem Gebrauche von Kaliumbromid gegen Neuralgien und Epilepsie. Subkutan $^1/_2$—1 ccm der 1procentigen wässrigen Lösung. Grösste Gaben pro dosi 0,01, pro die 0,02 g. Die wässerige Lösung ist in dunklen Gläsern mit Glasstopfen zu dispensiren.

Technisch zum Härten von mikroskopischen Objekten.

II. † Kalium osmicum. Kaliumosmat. Osmigsaures Kalium. $OsO_4K_2 + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 368.**

Darstellung. Zu einer frisch bereiteten Lösung von Osmiumsäure in Alkohol setzt man Kalilauge hinzu. Die Flüssigkeit färbt sich schön roth, und falls sie hinreichend koncentrirt ist, wird das Kaliumosmat als Krystallpulver abgeschieden. Beim langsamen Verdunsten verdünnterer Lösungen erhält man granatrothe bis schwarzrothe Oktaëder. Braunrothes Krystallpulver oder rothe bis schwarzrothe Oktaëder, von süsslich adstringirendem Geschmacke, in Wasser leicht löslich. An trockener Luft haltbar, in feuchter Luft zerfliessend und sich zersetzend. — Die Lösungen des Salzes zersetzen sich besonders auf Zusatz einer Säure unter Bildung von Osmiumtetroxyd und niederen Oxyden des Osmiums. Vorsichtig, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, aufzubewahren.

Anwendung. Innerlich in Gaben von 0,001—0,003, Subkutan $^1/_2$—1,0 ccm der einprocentigen Lösung wie Osmiumsäure, vor welcher es den Vorzug grösserer Haltbarkeit hat. Grösste Gaben: pro dosi 0,2 g, pro die 0,5 g.

Acidum oxalicum.

Acidum oxalicum. Acide oxalique (Gall.). **Oxalic acid. Oxalsäure. Kleesäure** (bisweilen auch *Acidum saccharinicum*, Zuckersäure). $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$. **Mol. Gew. = 126.**

Wird in chemischen Fabriken dargestellt: a) durch Einwirkung von Salpetersäure auf Zucker (Traubenzucker) oder Stärke, b) durch Verschmelzen von Cellulose (Sägemehl) mit einem Gemisch von konc. Kali- und Natronlauge. Die erhaltene Oxalsäure wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Man unterscheidet 1) eine technische und 2) eine reine Oxalsäure.

I. † Acidum oxalicum technicum (s. depuratum, crystallisatum). Entweder farblose, häufiger aber etwas grauweisse, prismatische Krystalle, nicht hygroskopisch. Sie enthält als Verunreinigung in der Regel Schwefelsäure, Ammoniak und Salze des Kalium, Natrium, Calcium, Spuren Eisen. 1 g darf beim mässigen Glühen im bedeckten Platintiegel nicht mehr als 0,05 g Rückstand hinterlassen, anderenfalls ist auf absichtlichen Zusatz der verunreinigenden Salze zu schliessen. Von diesen Verunreinigungen abgesehen, gleicht sie in ihren Eigenschaften der reinen Oxalsäure.

II. † Acidum oxalicum purissimum (Ergänzb.). Wird im Allgemeinen durch Umkrystallisiren der rohen Säure hergestellt. Falls die letztere Kali oder Natron enthält, lassen sich die letzten Spuren der Verunreinigungen nur schwer beseitigen. Man hat dafür empfohlen: Umkrystallisiren aus Alkohol oder aus reiner 12proc. Salzsäure. Am zweckmässigsten jedoch ist die Reinigung durch Sublimation der entwässerten, rohen Oxalsäure auszuführen. Man bringt letztere in einen Kolben, welcher in einem Paraffinbade steht und durch den mittels einer Saugpumpe ein Luftstrom hindurch geführt werden kann. Als Vorlagen benutzt man zwei leere Kolben, durch welche der Luftstrom gleichfalls durchgeleitet werden kann. Man erhitzt nun die Oxalsäure und hält sie möglichst auf 157° C., während der Luftstrom durchgesaugt wird. Dieser nimmt die sublimirende Oxalsäure in die vorgelegten Kolben mit, wo sie sich wasserfrei zu glänzenden Krystallen verdichtet, welche durch Auflösung in heissem Wasser wieder in wasserhaltige Oxalsäure $C_2O_4H_2 + 2\,H_2O$ verwandelt werden.

Eigenschaften. Reine Oxalsäure bildet farblose, geruchlose, stark sauer schmeckende, prismatische, nicht hygroskopische Krystalle $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$. Ueber Schwefelsäure oder durch Erwärmen auf 70° C. wird sie wasserfrei; schon bei 100° C. sublimirt wasserfreie Oxalsäure, bei 150—157° C. ist die Sublimation in vollem Gange. Bei 160° C. erfolgt Zersetzung, bei 180° C. Schmelzen, bei 190° C. Sieden der entwässerten Oxalsäure. Die Dämpfe der entwässerten Oxalsäure reizen heftig zum Husten.

Die krystallisirte (wasserhaltige) Säure löst sich in 10 Th. Wasser von 15° C., oder in 3 Th. siedendem Wasser, ferner in 2,5 kaltem oder in 1,8 Th. siedendem Alkohol, wobei z. Th. Bildung von Oxalsäureäther erfolgt, schwer in Aether. Mit Wasserdämpfen ist sie flüchtig. Beim Erhitzen mit wasserentziehenden Mitteln, z. B. Schwefelsäure, zerfällt sie in Wasser, Kohlensäure und Kohlenoxyd. Daher ist Oxalsäure ein Reduktionsmittel: sie entfärbt z. B. Kaliumpermanganat beim Erwärmen in schwefelsaurer Lösung und reducirt Goldsalze zu metallischem Gold. Beim Erhitzen mit Glycerin entsteht Ameisensäure. Oxalsäure ist eine zweibasische Säure, ihre Salze heissen „Oxalate". Sie bildet neutrale, saure und übersaure Salze.

COOH
|
COOH
Oxalsäure.

Nachweis und Bestimmung. Man erkennt die Oxalsäure an folgenden Reaktionen:

1) Fügt man zu freier Oxalsäure (oder löslichen Oxalaten) eine Lösung von Calciumacetat, so entsteht ein weisser Niederschlag von Calciumoxalat $C_2O_4Ca + H_2O$. Dieser ist unlöslich in Wasser, in Essigsäure und in Ammoniak, dagegen leicht löslich in Salzsäure und in Salpetersäure (ähnliche Niederschläge entstehen mit Strontium- und Baryumacetat). 2) Mit Bleiacetat entsteht in den Lösungen der Oxalsäure und der Oxalate schwer lösliches, weisses Bleioxalat C_2O_4Pb. 3) Silbernitrat giebt mit Oxalaten weissen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag. 4) Liegen unlösliche Oxalate vor, so kocht man diese mit

Natriumkarbonatlösung aus. Das mit Essigsäure angesäuerte Filtrat giebt auf Zusatz von Calciumacetat alsdann einen Niederschlag von Calciumoxalat.

Bestimmung. Freie Oxalsäure kann man a) mit Normalkalilauge und Phenolphthaleïn titriren. 1 ccm Normalkalilauge ist = 0,063 g Oxalsäure $C_2O_4H_2 + 2H_2O$. b) Durch Kaliumpermanganat titriren $2\,KMnO_4 + 5\,C_2H_2O_4 . 2H_2O + 3\,H_2SO_4 = 18\,H_2O + 10\,CO_2 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4$. Zu diesem Zwecke säuert man die Lösung, welche andere durch Kaliumpermanganat oxydirbare Bestandtheile nicht enthalten darf, mit verdünnter Schwefelsäure an, erhitzt bis fast zum Sieden und titrirt mit Kaliumpermanganat bis zur eben bleibenden Rothfärbung. 1 g $KMnO_4$ zeigt 1,9936 g $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ an. Das Verfahren ist auch für Oxalate anwendbar, falls sie nicht eine gleichfalls noch oxydirbare Base (z. B. Eisenoxydul) enthalten. Nur ist alsdann entsprechend mehr Schwefelsäure zuzufügen. c) Gewichtsanalytisch. Man fällt die Oxalsäure in der Siedehitze mit Calciumacetat, oder man übersättigt sie mit Ammoniak und fällt in der Siedehitze mit Calciumchlorid. Das ausgewaschene Calciumoxalat kann nach b) titrirt werden oder man führt es durch vorsichtiges Glühen (zuletzt Befeuchtung mit Ammoniumkarbonat und Trocknen bei 150°) in Calciumkarbonat über. 1,0 $CaCO_3$ = 1,26 $C_2H_2O_4 . 2H_2O$. Oder man verwandelt es durch Glühen vor dem Gebläse in CaO. 1,0 CaO = 2,25 $C_2O_4H_2 . 2H_2O$.

Volumgewicht der Oxalsäurelösungen
und Gehalt an $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$ (Franz) bei 15°.

Vol. Gew.	Proc. $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$	Vol. Gew.	Proc. $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$	Vol. Gew.	Proc. $C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$
1·0032	1	1·0182	6	1·0271	10
1·0064	2	1·0204	7	1·0289	11
1·0096	3	1·0226	8	1·0309	12
1·0128	4	1·0248	9	1·0320	12·2
1·0160	5				

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor ammoniakalischer Luft geschützt.

Prüfung. **1)** 1 g hinterlasse beim Glühen im Platintiegel keinen wägbaren Rückstand (Kalium-, Natrium-Salze). **2)** Die wässerige Lösung 1 : 20 werde a) nach dem Ansäuern mit Salpetersäure weder durch 5 Tropfen Baryumchloridlösung noch durch Silbernitratlösung getrübt (Schwefelsäure, Chlor). b) durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Kupfer, Blei) auch nicht nach Zusatz von Ammoniak (Eisen, Zink). **3)** 3 g der Krystalle geben nach dem Uebersättigen mit Natronlauge beim Erwärmen nicht den Geruch nach Ammoniak zu erkennen.

Anwendung. In Substanz oder konc. Lösung wirkt Oxalsäure auf Schleimhäuten ätzend. Nach der Resorption wirken auch dünnere Lösungen der freien Säure, sowie der Oxalate, giftig auf das Herz- und Nervensystem. Symptome: Athemnoth, Ameisenkriechen, Rückenschmerzen, Krämpfe. Der Tod erfolgt entweder bald oder nach Tagen und Wochen. Dosis letalis wird zu 4,0—15,0 g angegeben. Gegengift: Kreide, Kalkwasser, Zuckerkalk, Calciumacetat. Therapeutisch kaum mehr verwendet.

Die Angabe, dass Oxalsäure nicht giftiger sei als Citronensäure und wie diese in Form von Limonaden gereicht werden könne, ist durchaus falsch und kann unter Umständen verhängnissvoll werden.

In der Analyse besonders als Reagens zur Erkennung und Bestimmung der alkalischen Erden. Technisch zur Herstellung von Tinte, von Beizen in der Kattundruckerei, zum Entfärben von Stroh, zum Entfernen von Rostflecken.

Toxikologisches. Ist der Nachweis einer Vergiftung durch Oxalsäure zu führen, so ist zunächst die Schleimhaut von Magen und Darm mikroskopisch auf das Vorhandensein der charakteristischen Krystalle des Calciumoxalates zu untersuchen.

Alsdann kocht man die zerkleinerten und auf dem Wasserbade eingetrockneten Objekte mit 95 proc. Alkohol 2—3 Mal aus filtrirt und zieht den Alkohol zum grössten

Theil durch Destillation ab. Den Rückstand trocknet man ein, zieht ihn mit Wasser aus und filtrirt. Das Filtrat giebt beim Kochen mit Calciumacetat einen weissen Niederschlag von Calciumoxalat, falls freie Oxalsäure oder überoxalsaures Kalium zugegen war, da dieses letztere durch Alkohol in Kaliumbioxalat und Oxalsäure zerlegt wird. Das erhaltene Calciumoxalat ist durch Specialreaktionen näher zu kennzeichnen. Die Bestimmung erfolgt in gleicher Weise, wie eben angegeben, nur ist eine gewogene Menge von Organtheilen in Arbeit zu nehmen, und das Gewicht des erhaltenen Calciumoxalates ist durch Ueberführen des letzteren in Calciumkarbonat oder Calciumoxyd festzustellen.

Die beim Extrahiren mit Alkohol hinterbliebenen Organtheile werden mit Wasser ausgezogen. Das mit Essigsäure angesäuerte Filtrat wird aufgekocht und durch Filtriren von etwa ausgeschiedenem Eiweiss befreit. Erhält man aus dem zum Sieden erhitzten Filtrat durch Calciumacetat nochmals einen Niederschlag von Calciumoxalat, so stammt dieses von löslichen oxalsauren Salzen her, welche in den Organtheilen vorhanden gewesen sind. Bestimmung wie vorher.

Ueber den Nachweis der Oxalsäure im Harn s. Urina.

Antifer, Tintenfleckreiniger. Eine Mischung von grobgepulverter Oxalsäure und grobgepulvertem Alaun wird bei 120° im Porcellankasserol geschmolzen und in Stangen gegossen, die man in Stanniol einhüllt.

Encrivore. Zum Vertilgen von Gallus-Tintenflecken, mittelst Haarpinsels aufzutragen: Oxalsäure 3,0, Wasser 20,0, Alkohol 50,0.

Robigin. Zum Entfernen von Rostflecken aus Wäsche etc.: Salzsäure (25 Proc.) 4,0, Oxalsäure 4,0, Wasser 92,0. Die Lösung ist heiss anzuwenden.

Plus d'encre aux doigts; le nouveau nettoyeur, oder **No more inkblots on the fingers;** the new chemic patent cleaner. Runde, circa 5,0 cm lange, 0,9—1,0 cm dicke, von buntem Stanniol umhüllte Stäbe, dargestellt aus geschmolzener Oxalsäure mit einer kleinen Menge Cochenillepulver. Signatur: Mouillez la tache d'encre, frottez la avec le nettoyeur chimique, elle disparaitra immédiatement.

Cosmeticum oxalicum.

Rp.	Acidi oxalici	5,0
	Boracis	10,0
	Aquae Rosae	135,0
	Glycerini puri	50,0.

M. D. S. Zum Waschen fleckiger Hautstellen.

Mixtura oxalica martiata. GAMBERINI.

Rp.	Ferri sulfurici crystallisati	0,5
	Acidi oxalici	0,25
	Aquae destillatae	130,0
	Sirupi Sacchari	50,0.

M. D. S. Esslöffelweise in der Apyrexie (bei Intermittens).

III. † Ammonium oxalicum (Ergänzb.), **Ammoniumoxalat. Oxalate d'Ammoniaque. Oxalate of Ammonia.** $C_2O_4(NH_4)_2 \cdot H_2O$. **Mol. Gew. = 142.** Darzustellen durch Neutralisiren von 10 Th. kryst. Oxalsäure mit 27 Th. Ammoniak (10 Proc.) und Eindampfen der Lösung bis zur Krystallisation. Farblose, in Wasser klar lösliche Krystalle. Löslich in 20 Th. Wasser; die Lösung ist neutral. 2 g sollen ohne Rückstand verbrennen, es sei frei von Schwefelsäure und von Metallsalzen. Prüfung wie Acidum oxalicum. Die Lösung 1:20 dient als Reagens in der Analyse. Man stellt sie ex tempore dar aus: kryst. Oxalsäure 10,0, Ammoniakflüssigkeit (10 Proc.) 27,0, Wasser 163,0. Vorsichtig aufzubewahren.

IV. † Kalium bioxalicum. (Ergänzb.[1]) **Saures Kaliumoxalat.** $C_2O_4HK \cdot H_2O$. **Mol. Gew. = 146. Oxalate acide de potasse** (Gall.). **Bioxalate de potasse. Sel d'oseille. Bioxalate of potassium.** Wird in chemischen Fabriken dargestellt. Man kann es im kleinen erhalten, indem man die wässerige Lösung von 10 Th. Kaliumkarbonat mit etwa 9,1 Th. kryst. Oxalsäure neutralisirt, alsdann nochmals die gleiche Menge Oxalsäure als zur Neutralisation verbraucht war (9,1 Th.), hinzufügt und zur Krystallisation eindampft. — Farblose, luftbeständige, sauer und bitter schmeckende, sauer reagirende monokline Krystalle, in 40 Th. kaltem oder 6 Th. siedendem Wasser löslich, unlöslich in Alkohol. Aufbewahrung: Vorsichtig.

V. † Kalium tetraoxalicum. Uebersaures Kaliumoxalat. $C_2O_4HK + C_2O_4H_2 + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 254.** Man neutralisirt die wässerige Lösung von 10 Th. Kaliumkarbonat mit (9,1 Th.) kryst. Oxalsäure, fügt zu der Lösung die dreifache Menge (27,3 Th.) der vorher zum Neutralisiren verbrauchten Oxalsäure und dampft zur Krystallisation ein. Farblose, sauer reagirende, trikline Krystalle, in 50 Th. Wasser löslich. Spec. Gew. 1,765. Findet

[1]) Das Ergänzb. führt das Kleesalz nicht ganz zutreffend als „Kaliumbioxalicum" auf, s. unter Oxalium.

Verwendung bei der Prüfung des Chinins (Tetraoxalat-Probe) und als Urmaass in der Maassanalyse. Aufbewahrung: Vorsichtig. Durch Alkohol wird dem Salze freie Oxalsäure entzogen, während Kaliumbioxalat hinterbleibt.

VI. † Oxalium. Kleesalz. Sauerkleesalz (bisweilen **Bitterkleesalz,** aber nicht mit Bittersalz zu verwechseln!) **Sal Acetosellae.** (Kalium bioxalicum des Ergänzb.)

Wird fabrikmässig hergestellt und ist gewöhnlich ein Gemenge von Kaliumbioxalat mit Kaliumtetraoxalat und löst sich in etwa 40 Th. Wasser. Verfälscht wird es bisweilen durch Krystalle von Kaliumsulfat. Anwendung meist zur Entfernung von Rost- und Tintenflecken, da es mit Eisensalzen bez. mit Eisenoxyd und -hydroxyd das in Wasser lösliche Doppelsalz: Eisen-Kaliumoxalat bildet. Aufbewahrung: Vorsichtig! Giftig!

Ueber die Abgabe des Kleesalzes existiren besondere medicinalpolizeiliche Vorschriften.

Kleesalz-Surrogat für Entfernung von Eisenflecken: Weinsteinpulver 100, Alaunpulver 50,0.

Eau écarlate, Scharlachwasser, zur Reinigung von Tüchern und Wollstoffen, besonders rothgefärbter, wird bereitet aus 25,0 Oxalium, 15,0 krystallisirtem Natriumkarbonat, 5,0 Kaliumkarbonat, 1000,0 Wasser mit Cochenille mässig tingirt.

Reinigungssalz, zum Reinigen ponséefarbener und rother Zeugstoffe, ist ein pulvriges Gemisch aus 50,0 Oxalium, 25 krystallisirtem Natriumkarbonat, 7,0 Kaliumkarbonat und 3,0 Cochenillepulver.

VII. † Kalium oxalicum neutrale. Neutrales Kaliumoxalat. Oxalate neutre de potasse. Oxalate of potassium $C_2O_4K_2 . H_2O$. Mol. Gew. = 184. Wird durch Neutralisiren von 10 Th. Kaliumkarbonat mit (9,1 Th.) kryst. Oxalsäure und Eindampfen bis zur Krystallbildung dargestellt. Farblose, neutrale Krystalle, in der Wärme verwitternd. Löslich in 3 Th. Wasser. Wird in der Analyse und in der Photographie (s. d.) zur Herstellung des Eisenoxalat-Entwicklers verwendet.

Acidum phenylosulfuricum.

Unter der Bezeichnung Phenolschwefelsäure und Phenylschwefelsäure werden zwei Verbindungsklassen gewöhnlich durcheinander geworfen, welche streng zu trennen sind, nämlich 1) die sulfonirten Phenole und 2) die ätherartigen Derivate der Phenole mit der Schwefelsäure.

Phenolsulfosäuren. Mischt man reines Phenol (Karbolsäure) mit konc. Schwefelsäure, so entsteht in der Kälte **Orthophenolsulfosäure**, in der Wärme dagegen **Paraphenolsulfosäure.** Man trennt die beiden Säuren, indem man sie in die Kaliumsalze verwandelt und deren Lösung zur Krystallisation eindampft. Es krystallisirt alsdann zuerst das schwerlösliche Salz der Para-Säure $C_6H_4(OH) . SO_3K$ (1:4) und erst später dasjenige der Ortho-Säure $C_6H_4(OH)SO_3K + 2H_2O$ aus. Man verwandelt diese Salze durch Fällen mit basischem Bleiacetat in die schwerlöslichen Bleisalze, zerlegt diese durch Schwefelwasserstoff und erhält nun durch Abdunsten der Lösungen beide Säuren krystallisirt.

I. † Ortho-Phenolsulfosäure. Wird als solche nicht, wohl aber als wässerige Lösung therapeutisch verwendet. Unter **„Aseptol“** oder **Sozolsäure** versteht man eine wässerige 33 1/3 proc. Lösung der Ortho-Phenolsulfosäure.

Acidum sozolicum. (Ergänzb.) **Sozolsäure. Aseptolum.** Zur Darstellung mischt man gleiche Theile reine Karbolsäure und reine konc. Schwefelsäure unter Vermeidung jeder Temperatur-Erhöhung und lässt das Gemisch unter gutem Verschluss und gelegentlichem Umschütteln etwa 8 Tage lang stehen. Alsdann giesst man es unter Umrühren in Eiswasser und neutralisirt mit Baryumkarbonat. Die freie Schwefelsäure wird als Baryumsulfat abgeschieden, Orthophenolsulfosäure geht als Baryumsalz in Lösung. Man bestimmt in einer Probe des Filtrates die vorhandene Menge Baryum und fällt alsdann in der Gesammtflüssigkeit das Baryum durch eine berechnete Menge Schwefelsäure. Das Filtrat wird durch Eindunsten auf das spec. Gew. 1,155 gebracht.

Eigenschaften. Farblose, fast geruchlose, bez. nur schwach phenolartig riechende, und schwach sauer reagirende, zunächst farblose, später gelbliche oder schwach röthliche Flüssigkeit, welche sich im Lichte bald dunkler färbt. Mit Wasser, Weingeist und Glycerin in jedem Verhältnisse mischbar. Enthält in 100 Th. = 33,3 Th. Orthophenolsulfosäure.

Prüfung. Die wässerige Lösung 1 = 10 werde durch Baryumnitratlösung nicht verändert. Werden 2 ccm auf dem Platinblech eingedampft und der Rückstand geglüht, so soll kein unverbrennlicher Rückstand hinterbleiben.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung. An Stelle der Karbolsäure und Salicylsäure als Antisepticum in der Wundbehandlung. Nach Hueppe soll die 10procentige wässerige Lösung sicher antiseptisch wirken. Lösungen in Glycerin, Oel und Alkohol sind unwirksam. Innerlich in gleichen Mengen wie Salicylsäure als Antifermentativum bei Magen- und Darmkatarrhen.

In wässeriger Lösung geht die Orthophenolsulfosäure nach längerem Stehen freiwillig in die Para-Phenolsulfosäure über.

Aseptol-Präparate, im Jahre 1886 von der Firma Dunkel & Co. zu Berlin in den Handel gebracht, haben mit dem vorstehend beschriebenen Aseptol nichts gemein, sie bestanden aus Mischungen von terpenhaltigen Oelen.

Acidum aseptinicum. Aseptinsäure. Wasserstoffsäure. Auflösung von 5 Th. Borsäure in 100 Th. Wasserstoffsuperoxyd (2 Proc.) mit oder ohne Zusatz von 3 Th. Salicylsäure oder Kresotinsäure.

II. Para-Phenolsulfosäure ist diejenige Säure, welche schlechthin als „Karbolschwefelsäure" oder „Karbolsulfo(n)säure" bezeichnet wird. Die reine Säure wird medicinisch nicht, dagegen werden einige ihrer Salze verwendet.

† Zincum sulfocarbolicum. (Ergänzb.). **Zincum sulfophenolicum** (Helv.). **Sulfophénolate de zinc. Phenolsulfosaures Zink. Sulfokarbolsaures Zink.** $[C_6H_4(OH)SO_3]_2Zn + 7H_2O$ **. Mol. Gew. = 537.**

Darstellung. 100 Th. Karbolsäure werden in einem Kolben mit 120 Th. konc. Schwefelsäure gemischt und der Kolben locker verschlossen etwa 8 Tage an einem warmen Ort (60°) gestellt. Nach dieser Zeit wird die Mischung in 2500 Th. Wasser gegossen, gemischt und mit 245 Th. oder so viel Baryumkarbonat erhitzt, als zur Neutralisation der Säure erforderlich ist. — Der filtrirten Flüssigkeit wird eine Lösung von 170 Th. kryst. Zinksulfat in 240 Th. Wasser oder soviel von dieser Lösung hinzugefügt, als zum völligen Ausfällen des Baryumsulfates nothwendig ist. Nach eintägigem Stehen wird abfiltrirt, der Filterinhalt mit Wasser nachgewaschen, das Filtrat abgedampft und zur Krystallisation gestellt. NB. Bei dem Umsetzen des Baryumsulfophenolates stelle man $^1/_{20}$ des Filtrates in Reserve, um etwa zu viel zugegebenes Zinksulfat ausfällen zu können.

Eigenschaften. Farblose oder sehr schwach röthliche, geruchlose oder nur sehr schwach nach Karbolsäure riechende rhombische Krystalle von saurer Reaktion, an der Luft etwas verwitternd. Löslich in 2 Th. Wasser oder in 5 Th. Weingeist. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid violett gefärbt.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 = 10) werde durch Schwefelsäure nicht getrübt (Baryumsalze), auch dürfen Ammoniumoxalat sowie Baryumchlorid keine, oder doch nur eine äusserst geringe Trübung verursachen (Calciumsalze, Schwefelsäure). Ammoniumsulfid erzeuge einen weissen Niederschlag von Zinksulfid; das von diesem gewonnene Filtrat hinterlasse nach dem Abdampfen und Glühen keinen feuerbeständigen Rückstand.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen; vorsichtig.

Anwendung. Das Präparat soll die desinficirenden Eigenschaften der Karbolsäure und die adstringirenden des Zinksulfates in sich vereinigen. Man benutzt es in der Wundbehandlung, zu Injektionen gegen Tripper (0,5—1,0—2,0 : 200) und in kosmetischen Zubereitungen.

Aqua antiphelidica.

Rp. Zinci sulfocarbolici 2,0
Glycerini 20,0
Aquae Rosae 30,0
Spiritus odorati 5,0.

Zum öfteren Betupfen der Sommersprossen und anderer Hautflecken.

Injectio mitis
(Form. mag. Berol).

Rp. Zinci sulfocarbolici 0,5
Aquae q. s. ad 200,0.

Einspritzung bei Gonorrhoe.

Reverdin's chirurgische Seife. Olei Amygdalarum 72,0, Liquoris Kalii caustici (10 Proc.) 12,0, Liquoris Natrii caustici (10 Proc.) 24,0, Zinci sulfocarbolici 2,0, Aquae Rosarum 10,0. Verseifen und in Formen giessen.

† Magnesium sulfocarbolicum. Karbolsulfosaures Magnesium $[C_6H_4(OH)SO_3]_2Mg + 7H_2O = 496$. Wird in der nämlichen Weise hergestellt wie das vorher besprochene karbolsulfosaure Zinksalz. Nur nimmt man an Stelle von 170 Th. kryst. Zinksulfat zum Umsetzen der karbolsulfosauren Baryumlösung etwa 146 Th. kryst. Magnesiumsulfat. Farblose und geruchlose, bitterlich schmeckende Krystalle. Sollen wie Magnesiumsulfat wirken, aber den Darm weniger reizen als dieses. Vorsichtig aufzubewahren.

† Calcium sulfocarbolicum. Karbolsulfosaures Calcium $[C_6H_4(OH)SO_3]_2Ca + H_2O = 404$. Wird durch Sättigen der freien Para-Phenolsulfosäure mit Calciumkarbonat dargestellt. — Farbloses, fast geruchloses, adstringirend bitter schmeckendes, in Wasser und in Weingeist leicht lösliches krystallinisches Pulver. Anwendung. Als Antisepticum, Desinficiens und Adstringens. Bei hartnäckigen Brechdurchfällen in 1proc. wässeriger, versüsster Lösung. Vorsichtig aufzubewahren.

† Aluminium-Kalium sulfophenolicum. Para-Phenolsulfosaures Aluminium-Kalium $[C_6H_4(OH)SO_3]_4 . AlK$. Wird durch Sättigen der freien Paraphenolsulfosäure mit einer Lösung von Kalium-Aluminat dargestellt. — Farblose, in Wasser lösliche Krystalle. Wirkt antiseptisch und adstringirend. Aeusserlich in 5—20proc. Lösung bei Krebsgeschwüren, Knochenfisteln, sowie als Kollutorium bei übelriechendem Athem.

† Aluminium sulfocarbolicum. Sozal. Karbolsulfosaures Aluminium $[C_6H_4(OH)SO_3]_3 . Al = 546$. Wird dargestellt **a)** durch Sättigen der freien Paraphenolsulfosäure mit Aluminiumhydroxyd oder **b)** durch Umsetzen von Baryumsulfophenolat mit Aluminiumsulfat. In diesem Falle verfährt man genau wie bei der Darstellung des Zincum sulfocarbolicum, nur nimmt man zur Zersetzung des Baryumsalzes an Stelle von 170 Th. kryst. Zinksulfat rund 132 Th. kryst. Aluminiumsulfat $[Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O]$.

Eigenschaften. Krystallinische Körner, von schwachem Phenolgeruch und adstringirendem Geschmack. Leicht löslich in Wasser, Glycerin, auch in Alkohol. Die wässerige Lösung giebt mit Ferrichlorid violette Färbung, durch Ammoniak wird Aluminiumhydrat gefällt. Baryumchlorid erzeugt keine oder nur minimale Trübung. Beim Erhitzen auf dem Platinbleche bläht es sich zunächst stark auf und verbrennt unter Hinterlassung von Aluminiumoxyd.

Anwendung. Als Antisepticum, etwa wie Aluminiumacetat, bei Eiterungen, tuberkulösen Geschwüren, cystitischen Fällen. Bei letzteren als 1procentige Injektion aber auch innerlich. Die wässerige Lösung fällt Eiweiss, aber der Niederschlag wird durch Ueberschuss von Eiweiss wieder gelöst.

LAPLACE's Karbol-Schwefelsäure. Vgl. unter Kresolum.

III. Phenyl-Schwefelsäure. Schwefelsäure-Phenyl-Aether $HSO_4 . C_6H_5$. Das Analogon der Aethylschwefelsäure, ist in freiem Zustande nicht bekannt. Die Salze können synthetisch dargestellt werden, auch kommen sie als sog. Aetherschwefelsäuren oder gepaarte Schwefelsäure im Harn vor.

Acidum phosphoricum.

Acidum phosphoricum (orthophosphoricum). Phosphorsäure. Acide phosphorique. Phosphoric acid. PO_4H_3. **Mol. Gew. = 98.**

Die von den Pharmakopöen aufgenommene Phosphorsäure ist eine mehr oder weniger koncentrirte wässerige Lösung der „Orthophosphorsäure" PO_4H_3. Ausserdem sind unter diesem Kapitel noch zu berücksichtigen die glasige Phosphorsäure und das Phosphorsäure-Anhydrid.

I. Acidum phosphoricum (Austr., Brit., Germ., Helv., U-St.). **Phosphorsäure. Acide phosphorique officinal** (Gall.). **Phosphoric acid.** Die genannten Pharmakopöen

führen das Präparat zum Theil als *Acidum phosphoricum concentratum*, theils als *Acidum phosphoricum dilutum*, theils schlechthin als *Acidum phosphoricum* auf.

Acidum phosphoricum.	Austr.	Gall.[1]	Germ.	U-St.
Spec. Gew.	1,094	1,35	1,154	1,710
Proc. H_3PO_4	16,66	50,0	25,0	85,0

Acidum phosphoricum concentratum.	Brit.
Spec. Gew.	1,5
Proc. H_3PO_4	66,3

Acidum phosphoricum dilutum.	Brit.	Helv.	U-St.
Spec. Gew.	1,08	1,056	1,057
Proc. H_3PO_4	13,8	10	10

Handelssorten. Die wichtigsten sind: *Acid. phosphor.* Ph. Germ. Spec. Gew. 1,154 = 25 Proc, *Acid. phosphor.* 1,35 = 50 Proc., *Acid. phosphor.* 1,71, sirupös = 85 Proc. Ferner: *Acid. phosphor. glaciale* und *Acid. phosphor. anhydricum*, endlich *Acidum phosphoricum ex ossibus*.

Darstellung. Zur Darstellung kleiner Mengen von Phosphorsäure, z. B. im pharmaceutischen Laboratorium, verfährt man wie folgt:

In eine geräumige Tubulat-Retorte giebt man 170 Th. einer reinen Salpetersäure von 1,154 spec. Gew., dazu 10 Th. eines Phosphors, welcher frei von Schwefel ist und vorher mit einer Mischung von 1 Th. Salzsäure, 3 Th. Salpetersäure und 25 Th. Wasser 24 Stunden lang macerirt und alsdann mit kaltem Wasser abgewaschen worden war. Damit die Retorte durch die Phosphorstangen nicht zertrümmert werde, ist es unbedingt nothwendig, dass sie vorher mit einem Theile der Salpetersäure beschickt und mit dem Hals nach oben gerichtet, auf einen Strohkranz gelegt werde, bevor man die Phosphorstangen vorsichtig hineinschiebt. Die Retorte, welche nur bis zu $^1/_3$, höchstens bis zur Hälfte angefüllt sein darf, bettet man in ein Sandbad ein, legt ohne Lutum einen Kolben vor, welcher gekühlt werden kann, und beginnt anzuheizen, anfänglich nur auf 70—80°, später kann die Temperatur erhöht werden. Unter Entwickelung braunrother Dämpfe erfolgt die Oxydation des Phosphors, gleichzeitig destillirt eine wässerige Salpetersäure über, welche von Zeit zu Zeit in die Retorte zurückgegossen wird. Man setzt das Erhitzen fort, bis aller Phosphor in Lösung gegangen ist. Fig. 22. und 23.

Fig. 22.

Hierauf bringt man den Inhalt der Retorte in eine Porcellanschale und dampft ihn im Freien oder unter einem Abzuge bis auf 40 Th. bez. so lange ein, bis alle Salpetersäure verjagt ist.

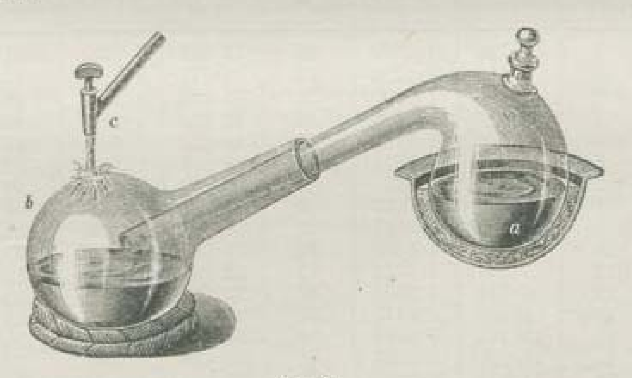


Fig. 23.

Alsdann prüft man, ob die Flüssigkeit noch phosphorige Säure oder arsenige Säure enthält: a) Verdünnt man 15 Tropfen der Säure mit 5 ccm Wasser und fügt 5 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) hinzu, so darf innerhalb einer Minute nicht Entfärbung eintreten (phosphorige Säure). b) Versetzt man 10 Tropfen der Säure mit 5 ccm Zinn-

[1]) Acide phosphorique officinal.

chlorürlösung und erwärmt schwach, so darf innerhalb **15 Minuten Braunfärbung** nicht eintreten (Arsen).

Ist phosphorige Säure zugegen, so muss die Phosphorsäure mit 4—6 Th. Salpetersäure auf's Neue erhitzt und eingedampft werden und zwar in der Weise, dass man der erhitzten Phosphorsäure so lange unter Umrühren Salpetersäure zutröpfelt, bis gelbbraune Dämpfe nicht mehr aufsteigen. Dann erhitzt man weiter bis zur völligen Verjagung der überschüssig zugesetzten Salpetersäure.

Die zurückgebliebene Phosphorsäure wird nun mit destillirtem Wasser bis auf 150 Th. verdünnt, erwärmt und in einer **starken Flasche** mit Schwefelwasserstoff völlig gesättigt. Das gut verstopfte Gefäss wird 24 Stunden an einen warmen Ort gestellt. Nach dieser Zeit wird die vom ausgeschiedenen Schwefelarsen abfiltrirte Säure nochmals erwärmt, wieder noch warm mit Schwefelwasserstoff gesättigt, 24 Stunden an einen warmen Ort gebracht. Man filtrirt sie nochmals, erhitzt sie in einer Porcellanschale, bis der Schwefelwasserstoff völlig verjagt ist (Prüfung durch Bleiessig!), dampft auf etwa 120 Th.[1]) ein und stellt die erkaltete Flüssigkeit auf das beabsichtigte spec. Gewicht.

In der Technik stellt man Phosphorsäure in der Weise dar, dass man Phosphor entzündet und an der Luft zu Phosphorsäure-Anhydrid P_2O_5 verbrennt, dieses in Wasser löst und sozusagen einer „Nachoxydation" mit Salpetersäure unterwirft.

Eigenschaften. Farblose, geruchlose, rein sauer schmeckende Flüssigkeit, je nach der Koncentration von wässeriger bis zu sirupöser Beschaffenheit. Dampft man sie zum spec. Gew. 1,75 ein, so schiessen in der Kälte rhombische Krystalle der Formel PO_4H_3 an, die bei 38,6° C. schmelzen, übrigens an feuchter Luft rasch zerfliessen. Durch Erhitzen bis auf etwa 150° C. erhält man amorphe, glasartige Massen von Orthophosphorsäure PO_4H_3; über 213° C. hinaus geht diese in Pyrophosphorsäure $P_2O_7H_4$ und über 300° C. hinaus in Metaphosphorsäure PO_3H über. Bei heller Rothgluth (in Platingefässen) lässt sich Phosphorsäure ohne Rückstand verflüchtigen.

Acidum phosphoricum **sirupös** (1,75 spec. Gew.) **ist** noch etwas koncentrirter als das Präparat der U-St. Es stellt einen zähen Sirup dar, welcher sehr hygroskopisch ist. Angewendet zum Trocknen von Gasen, ferner bei der Bestimmung des Stickstoffs nach KJELDAHL.

Volumgewicht der Phosphorsäure

bei 15° und Gehalt derselben an H_3PO_4, sowie an P_2O_5.

Vol. Gew.	Procent H_3PO_4	Procent P_2O_5	Vol. Gew.	Procent H_3PO_4	Procent P_2O_5	Vol. Gew.	Procent H_3PO_4	Procent P_2O_5
1·0054	1	0·726	1·1262	21	15·246	1·2731	41	29·766
1·0109	2	1·452	1·1329	22	15·973	1·2811	42	30·492
1·0164	3	2·178	1·1397	23	16·698	1·2894	43	31·218
1·0220	4	2·904	1·1465	24	17·424	1·2976	44	31·944
1·0276	5	3·630	1·1534	25	18·150	1·3059	45	32·670
1·0333	6	4·356	1·1604	26	18·876	1·3143	46	33·496
1·0390	7	5·082	1·1674	27	19·602	1·3227	47	34·222
1·0449	8	5·808	1·1745	28	20·328	1·3313	48	34·948
1·0508	9	6·534	1·1817	29	21·054	1·3399	49	35·674
1·0567	10	7·260	1·1889	30	21·780	1·3486	50	36·400
1·0627	11	7·986	1·1962	31	22·506	1·3573	51	37·127
1·0688	12	8·712	1·2036	32	23·232	1·3661	52	37·852
1·0749	13	9·438	1·2111	33	23·958	1·3750	53	38·578
1·0811	14	10·164	1·2186	34	24·684	1·3850	54	39·304
1·0874	15	10·890	1·2262	35	25·410	1·3931	55	40·030
1·0937	16	11·616	1·2338	36	26·136	1·4022	56	40·756
1·1001	17	12 342	1·2415	37	26·862	1·4114	57	41·482
1·1065	18	13·068	1·2493	38	27·588	1·4207	58	42·208
1·1130	19	13·794	1·2572	39	28·314	1·4301	59	42·934
1·1196	20	14·520	1·2651	40	29·040	1·4390	60	43 666

[1]) Falls man eine 25procentige Säure darstellen will.

Prüfung. Verunreinigungen der officinellen Phosphorsäure sind: Die Säuren des Arsens, phosphorige Säure, Salpetersäure, Schwefelsäure, mehr als Spuren glühbeständiger Substanzen. Man prüft wie folgt:

1) 10 Tropfen der Säure werden in einem blanken Platinschälchen bei heller Rothgluth verdampft; es darf kein wahrnehmbarer Rückstand hinterbleiben (Alkalien, Erden). — 2) Wird 1 ccm Phosphorsäure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, so darf innerhalb 1 Stunde keine (Braun-) Färbung eintreten (Arsen). — 3) Die mit 3 Raumtheilen Wasser verdünnte Säure werde a) durch Baryumchlorid nicht getrübt (Schwefelsäure), b) durch Silbernitrat auch beim Erwärmen nicht verändert (Chlor, phosphorige Säure), c) durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Arsen, Blei, Kupfer), d) nach dem Uebersättigen mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat nicht getrübt (Calciumsalze). — 4) Mischt man 2 ccm der unverdünnten Säure mit 2 ccm konc. Schwefelsäure, so darf beim Ueberschichten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung eine gefärbte Zone nicht auftreten (Salpetersäure).

Aufbewahrung. Vor ammoniakalischer Luft geschützt.

Anwendung. Phosphorsäure ist die mildeste der Mineralsäuren und belästigt in gehöriger Verdünnung den Verdauungstraktus verhältnissmässig wenig, weil sie Eiweiss nicht coagulirt. Hauptsächlich als Antipyreticum; der Nutzen bei Knochenleiden, Caries, Rhachitis, zur Lösung von Harnsteinen aus Calciumoxalat, bei Schwächezuständen etc. ist zweifelhaft. Bei Blutungen wirkt sie nicht anders wie andere Säuren. In Lösungen von 0,1—1,0 : 100,0, ferner in Tropfen und Pillen.

Acidum phosphoricum ex ossibus. Acidum ossium. Knochensäure wird die aus Knochenasche hergestellte Phosphorsäure genannt. Knochenasche besteht zu einem beträchtlichen Theile aus tertiärem Calciumphosphat. Man zersetzt dieses mit Schwefelsäure, wobei unlöslicher Gips und lösliches primäres Calciumphosphat entstehen: $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = 2CaSO_4 + CaH_4(PO_4)_2$. Letzteres wird durch Natriumkarbonat (unter Abscheidung von Calciumkarbonat) in Natriumphosphat umgewandelt. Man führt dieses in Baryumphosphat über und gewinnt die Phosphorsäure durch Zerlegung dieses Salzes mit berechneten Mengen Schwefelsäure. — Die Knochen-Phosphorsäure ist stets durch Calciumverbindungen, häufig auch durch Sulfate verunreinigt und kann wohl zu technischen, nicht aber zu therapeutischen Zwecken verwendet werden.

Analyse. Man erkennt die (Ortho-)Phosphorsäure an folgenden Reaktionen:

1) Freie Phosphorsäure wird durch Silbernitrat nicht verändert. Neutralisirt man die Säure aber zuvor (mit Na_2CO_3, NaOH etc.), so erzeugt Silbernitrat gelbes Silberphosphat Ag_3PO_4, welches sowohl in Salpetersäure als auch in Ammoniak löslich ist. In gleicher Weise reagiren natürlich die Alkaliphosphate direkt. 2) Wird eine Lösung von Phosphorsäure oder eines Phosphates mit einem Ueberschuss einer Lösung von Ammoniummolybdänat in Salpetersäure schwach (!) erwärmt, so entsteht ein gelber Niederschlag von Ammoniumphosphomolybdänat $22MoO_3 + 2(NH_4)_3PO_4 + 12H_2O$, der in Ammoniak löslich ist. 3) Fügt man zu einer Lösung von Magnesiumchlorid oder -sulfat Ammoniak, so entsteht ein Niederschlag von Magnesiumhydroxyd; derselbe geht auf Zusatz einer genügenden Menge von Ammoniumchlorid in Lösung. Die Lösung ist klar und wird auch durch weiteren Zusatz von Ammoniak nicht mehr getrübt. Setzt man jetzt ein phosphorsaures Salz hinzu, so entsteht ein krystallinischer Niederschlag (Sargdeckelform!) von Ammoniummagnesiumphosphat $PO_4Mg(NH_4) + 6H_2O$, der in Ammoniak unlöslich, in Mineralsäuren löslich ist. 4) Uranylacetat erzeugt in neutralen oder essigsauren Lösungen der Phosphate einen apfelgrünen Niederschlag von Uranylphosphat $(UrO_2)HPO_4 + 3H_2O$.

Bestimmung.

Gewichtsanalytisch als Magnesiumpyrophosphat. Diese Bestimmung ist anwendbar, wenn freie Phosphorsäure oder eine phosphorsäurehaltige Substanz vorliegt, welche durch Ammoniak nicht gefällt wird. Man wägt soviel Substanz ab, als etwa 0,1—0,2 g P_2O_5 entsprechen, neutralisirt mit Ammoniak und lässt tropfenweise unter beständigem Umrühren (aber ohne dass man mit dem Glasstabe die Gefässwandungen berührt!) Magnesiamixtur in einigem Ueberschuss zufliessen. Der entstehende Niederschlag wird um so krystallinischer, je eifriger man rührt. Nach beendigter Fällung fügt man $^1/_3$ Volum der vorhandenen Flüssigkeit an 10proc. Ammoniak hinzu und lässt 12 Stunden absetzen. Dann filtrirt man ab, wäscht den Niederschlag mit 2,5 proc. Ammoniak (6—8mal) bis zur Chlorfreiheit aus, trocknet und führt ihn durch Glühen — zum Schluss vor dem Gebläse — in Magnesiumpyrophosphat über. $Mg_2P_2O_7 \times 0,6397 = P_2O_5$. $Mg_2P_2O_7 \times 0,88288 = H_3PO_4$.

Molybdän-Methode. Lässt sich die vorstehende Methode nicht anwenden, weil entweder die Substanz in Wasser unlöslich ist oder weil durch Zusatz von Ammoniak schon an sich ein Niederschlag gebildet wird, so stellt man durch Anwendung von Salpetersäure eine Lösung (entsprechend 0,1—0,2 g P_2O_5) her, versetzt diese mit einem bedeutenden Ueberschuss Molybdän-Salpetersäurelösung (200 ccm), erwärmt etwa 1 Stunde auf dem Wasserbade auf 50—60° und lässt 12 Stunden an einem warmen Orte stehen. Der ausgeschiedene Niederschlag wird abfiltrirt und mit verdünnter Molybdänlösung (1 + 1) gewaschen. Alsdann löst man ihn auf dem Filter in 5procentigem Ammoniak und wäscht das Filter völlig mit Wasser aus. Die ammoniakalische Lösung versetzt man tropfenweise mit soviel Salzsäure, dass gerade eine Trübung eintritt. Diese beseitigt man durch Zugabe von soviel Ammoniak, dass die Flüssigkeit schwach darnach riecht. Alsdann fällt man, wie vorher angegeben, mit Magnesiamixtur, fügt $^1/_3$ Vol. Ammoniak (10 Proc.) zu und führt das ausgeschiedene Ammoniummagnesiumphosphat durch Glühen in Magnesiumpyrophosphat über.

Ueber die Citrat-Methode s. S. 569.

Maassanalytisch. Die acidimetrische Bestimmung der Phosphorsäure ist mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, wegen des eigenthümlichen Verhaltens der primären, sekundären und tertiären Salze der Phosphorsäure gegenüber Indikatoren. Nach Geissler kann man freie Phosphorsäure direkt titriren mit Natronlauge und Phenolphthaleïn als Indikator ($H_3PO_4 + 2\,NaOH = Na_2HPO_4 + 2\,H_2O$). 1 ccm Normalnatronlauge zeigt 0,049 g PO_4H_3 an.

Uran-Titrirung. Versetzt man eine Lösung von Orthophosphorsäure, welche ausser dieser keine andere freie Säure als Essigsäure enthält, mit Uranacetat, so entsteht ein apfelgrüner Niederschlag von Uranylphosphat UrO_2HPO_4.

$$Na_2HPO_4 + UrO_2(C_2H_3O_2)_2 \;=\; UrO_2HPO_4 + 2\,NaC_2H_3O_2.$$

Bei Gegenwart von Ammoniumsalzen tritt noch Ammonium in den Niederschlag ein, ohne dass sich sonst etwas an den obigen Verhältnissen ändert. Das Ende der Fällung ist erreicht, wenn alle Phosphorsäure an Uran gebunden und etwas Uranlösung im Ueberschuss vorhanden ist. Dieser Ueberschuss an Uran wird angezeigt durch Ferrocyankalium, welches mit Uranacetat einen rothbraunen Niederschlag bildet, das gefällte Uranylphosphat aber nicht beeinflusst. Man bedarf folgender Lösungen:

1) Uranlösung. 38 g krystallisirtes käufliches Uranacetat und 5 ccm Essigsäure werden in Wasser zu 1 Liter aufgelöst. Die Lösung wird so eingestellt, dass 1 ccm = 0,005 g P_2O_5 anzeigt.
2) Natriumphosphatlösung. 29,44 g krystallisirtes Natriumammoniumphosphat $NaH(NH_4)PO_4 + 4\,H_2O$ (Sal microcosmicum) werden in Wasser zu 1 Liter gelöst. 1 ccm der Lösung ist = 0,01 g P_2O_5.
3) Essigsäure-Natriumacetatlösung. 100 g Natriumacetat und 100 ccm Essigsäure von 30 Proc. werden mit Wasser zu 1 Liter gelöst.
4) Kaliumferrocyanidlösung. Eine frisch bereitete wässerige Lösung 1 : 10. An ihrer Stelle kann auch gepulvertes Kaliumferrocyanid in Substanz benutzt werden.

Zur Titerstellung bringt man in ein Erlenmeyer'sches Kochgefäss 25 ccm der Natriumphosphatlösung (Nr. 2) fügt 25 ccm Wasser, sowie 5 ccm Essigsäure-Natriumacetatlösung (Nr. 3) hinzu, erhitzt auf etwa 90° und lässt zu der heissen Flüssigkeit solange Uranacetatlösung (Nr. 1) zufliessen, als man noch eine Vermehrung des entstehenden Niederschlages wahrnehmen kann. Man erhitzt alsdann nochmals, bringt mittelst eines Glasstabes 1 Tropfen der Flüssigkeit auf eine weisse Porcellanplatte und fügt 1 Tropfen Kaliumferrocyanidlösung (oder etwa 0,01 g des gepulverten Salzes) hinzu. Entsteht eine braune[1]) Färbung, so ist alle Phosphorsäure bereits ausgefällt und Uranacetat im Ueberschuss vorhanden. Man notirt die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter, setzt einen neuen Versuch an und sucht unter Anwendung von etwas weniger Uranacetatlösung als vorher den Punkt zu treffen, wo die Reaktionsflüssigkeit auf Zusatz von Kaliumferrocyanid eine grade wahrnehmbare schwache braune Färbung (wie ein photographischer Hauch!) annimmt. Geben zwei mit gleicher Sorgfalt ausgeführte Versuche gleiches Resultat, so ist die erhaltene Zahl für die Verdünnung der Uranlösung maassgebend. Angenommen, man verbrauchte zur völligen Ausfällung der Phosphorsäure aus 25 ccm obiger Natriumphosphatlösung = 43,1 ccm Uranacetatlösung, so wären je 43,1 ccm der letzteren mit Wasser auf 50 ccm zu verdünnen. —

Für genaue Versuche ist es nöthig, behufs Titerstellung den Phosphorsäuregehalt der Phosphatlösung (Nr. 2) gewichtsanalytisch festzustellen. Zum Zweck der Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln wird die Uranacetatlösung auf eine Lösung von Cal-

---

[1]) Bleibt die Probe ungefärbt, so wird allmählich, zuletzt unter nochmaligem Erwärmen, soviel Uranacetat zulaufen gelassen, bis die Braunfärbung eben eintritt.

ciumphosphat eingestellt, deren Gehalt gewichtsanalytisch ermittelt worden ist. Zur Herstellung dieser Lösung löst man 5,5 g trocknes neutrales Calciumphosphat in möglichst wenig Salpetersäure und füllt die Lösung mit Wasser zu 1 Liter auf. Die maassanalytische Bestimmung der Lösungen von Phosphorsäure oder von Phosphaten unbekannter Koncentration erfolgt genau wie bei der Titerstellung, indem man eine gemessene Menge mit Natriumacetat-Essigsäure versetzt, erhitzt, Uranacetatlösung zufliessen lässt und durch mehrere Versuche den Punkt zu treffen sucht, wo auf Zusatz von Kaliumferrocyanid die schon erwähnte hauchartige Braunfärbung eintritt.

Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure verhalten sich analytisch ähnlich wie Orthophosphorsäure. Sie gehen sogar durch Kochen der wässerigen Lösung, namentlich bei Gegenwart von Salpetersäure, in Orthophosphorsäure über. Indessen ist der Uebergang hinsichtlich seiner Beendigung zu unsicher, als dass man diese Säuren quantitativ dadurch bestimmen könnte, dass man sie durch Kochen mit Salpetersäure in Orthophosphorsäure überführt und als solche bestimmt. Dagegen gelingt die Ueberführung sicher durch Schmelzen dieser Säuren bez. ihrer Salze mit einem Ueberschuss von Natriumkarbonat oder Natriumhydrat. Qualitativ unterscheiden sich beide Säuren von der Orthophosphorsäure durch folgende Reaktionen:

Pyrophosphorsäure $P_2O_7H_4$. Die neutralisirte Lösung giebt mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag $P_2O_7Ag_4$. Die freie Säure fällt Eiweiss nicht.

Metaphosphorsäure PO_3H. Die neutralisirte Säure giebt mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag PO_3Ag. Die freie Säure fällt Eiweiss.

Explementum dentarium. OSTERMAIER.
Zahnfüllung.

Rp. Acidi phosphorici glacialis 3,0
Calcariae ustae 3,25.

In einem erwärmten Mörser zu pulvern und zu mischen. In wohlverstopften Gefässen aufzubewahren. Das Pulver wird in die gereinigte und desinficirte Zahnhöhlung eingedrückt und angefeuchtet, worauf die Masse fest wird.

Injectio anticariosa. WENDT.

Rp. Summitatum Millefolii
Foliorum Salviae āā 20,0
coque cum aqua ad colaturam 200,0
Acidi phosphorici (25 %) 10,0
Tincturae Myrrhae 5,0

S. Umgeschüttelt zum Einspritzen.

Limonade phosphorique (Gall.).

Rp. Acidi phosphorici (25 %) 5,0
Aquae 875,0
Sirupi Sacchari 125,0

Mixtura antihaemoptysica. HOFFMANN.

Rp. Acidi phosphorici (25 %) 5,0
Sirupi Rubi Idaei 50,0
Aquae 150,0.

S. Stündlich einen Esslöffel voll.

Pilulae contra cariem. RUST.

Rp. Acidi phosphorici glacialis
Asae foetidae āā 10,0
Rhizomatis Calami pulverati q. s.

Fiant pilulae ponderis 0,12 g.
S. Dreimal täglich 5—10 Pillen.

Pilulae antispermatorrhoicae. WURTZER.

Rp. Acidi phosphorici glacialis 10,0
Camphorae tritae 2,5
Corticis Chinae 10,0
Extracti Cascarillae q. s.

Fiant pilulae ponderis 0,12 g.
S. Dreimal täglich 4—5 Pillen.

Sirupus Acidi phosphorici.

Rp. Acidi phosphorici (25 %) 10,0
Sirupi Sacchari 90,0.

Acidum pyrophosphoricum. Pyrophosphorsäure. *b*-Phosphorsäure. Acide pyrophosphorique. Pyrophosphoric acid. $P_2O_7H_4 = 178$. Zur Darstellung wird sirupdicke Phosphorsäure in einer Platinschale so lange auf 230—250° erhitzt, bis eine Probe — in Wasser gelöst und mit Ammoniak neutralisirt — mit Silbernitrat nicht mehr einen gelblichen, sondern einen rein weissen Niederschlag giebt. Dann giesst man den Fluss in einen kalten Porcellan-Mörser aus.

Weiches Glas oder undurchsichtige, undeutliche Krystalle. Die wässerige Lösung bleibt etwa 1 Jahr lang unverändert; beim Erhitzen geht sie in gewöhnliche (Ortho-) Phosphorsäure über. Sehr hygroskopisch!

Acidum metaphosphoricum. Metaphosphorsäure. *a*-Phosphorsäure. Acide metaphosphorique. Metaphosphoric acid. $HPO_3 = 80$. Zur Darstellung erhitzt man sirupöse Phosphorsäure in einer Platinschale so lange auf über 300°, bis Wasser nicht mehr entweicht, bis also eine darüber gehaltene kalte Glasscheibe nicht mehr beschlägt. Alsdann giesst man den Fluss in einen kalten Porcellan-Mörser aus.

Weiche, glasige, klebrige Masse, leicht löslich in Wasser. Die Lösung geht allmählich, schneller durch Erhitzen mit Salpetersäure, in Orthophosphorsäure über. Sehr hygroskopisch.

Acidum phosphoricum glaciale (seu **siccum**). Eis-Phosphorsäure. Kommt in den Handel meist als durchsichtige Stangen, welche hart und spröde sind. Dieses Präparat ist ein Gemisch von Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure in wechselnden Verhältnissen und enthält ausserdem in der Regel noch erhebliche Mengen (bis zu 15 %) Natriumpyrophosphat, ein Zusatz, welcher gemacht wird, um den Stangen die gewünschte Härte

zu geben. Wurde früher in Pillen verordnet, gegenwärtig zum Trocknen von Gasen angewendet. Löst man natronhaltige Säure in rauchender Salzsäure, so scheidet sich die Hauptmenge des Natrons als Natriumchlorid aus.

Wird diese Säure zu Pillen verordnet, so kann man an ihrer Stelle den Rückstand verwenden, welcher erhalten wird, wenn man 100 Th. Phosphorsäure in einer Platinschale auf so viel Theile abdampft, als der Procentgehalt der Phosphorsäure beträgt, wenn man also 100 Th. der 25proc. Säure auf 25 Th., oder 100 Th. der 10proc. Säure auf 10 Th. verdampft.

Acidum phosphoricum anhydricum. Phosphorsäure-Anhydrid. Phosphorpentoxyd. Acide phosphorique anhydrique. Anhydrous phosphoric acid. $P_2O_5 = 142$. Wird durch Verbrennen von Phosphor im Sauerstoffstrome erhalten. Amorphe, weisse Flocken oder (nach dem Schmelzen) durchsichtige, glasige Massen. Lösen sich in Wasser unter zischendem Geräusch zu Metaphosphorsäure. Sehr hygroskopisch. Anwendung zum Trocknen von Gasen. Enthält bisweilen noch unverbrannten Phosphor, der beim Auflösen in Wasser zurückbleibt.

Acidum hypophosphoricum. Unterphosphorsäure. $P_2O_6H_4$. Unterwirft man Phosphor der Oxydation an feuchter Luft, so erhält man eine saure Flüssigkeit (Acidum phosphoricum per deliquium), welche etwa 7 % Unterphosphorsäure enthält. Durch Zusatz einer konc. Lösung von Natriumacetat scheidet sich das saure Natriumsalz dieser Säure aus. Man stellt aus diesem durch Umsetzen mit Bleiacetat das Bleisalz dar und zerlegt dieses — in Wasser vertheilt — durch Schwefelwasserstoff. Die wässerige Lösung wird durch Eindampfen bei 30° C. zur Sirupkonsistenz gebracht. Mit Wasser verbindet sich die Säure zu dem krystallisirenden Hydrat $P_2O_6H_4 + H_2O$. — Die wässerige Lösung ist haltbar, zerfällt aber beim Erhitzen in Phosphorsäure und phosphorige Säure. Die wässerige Lösung reducirt Kaliumpermanganat, giebt mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag und wird durch Ammoniummolybdänat erst nach dem Erhitzen mit Salpetersäure gefällt. [Salzer.]

II. Acidum phosphorosum.

Phosphorige Säure. Acide phosphoreux. Phosphorous acid. PO_3H_3. Mol. Gew. = 82. In keiner Pharmakopöe.

Darstellung. Man trägt in Wasser, welches sich in einem Glaskolben befindet, eine kleine Menge Phosphortrichlorid ein. $PCl_3 + 3H_2O = 3HCl + PO_3H_3$. Wenn die Reaktion, welche durch Einstellen des Kolbens in kaltes Wasser gemildert werden kann, beendigt ist, so trägt man weitere Mengen Phosphortrichlorid ein. — Die schliesslich erhaltene Flüssigkeit wird zur Entfernung der Salzsäure im Wasserbade eingedampft, der alsdann erhaltene Rückstand im Sandbade bis auf 180° erhitzt, in Wasser gelöst und auf das geforderte spec. Gewicht gebracht.

In wasserfreiem Zustande eine farblose, krystallinische Masse, welche bei 74° C. schmilzt und über 180° C. erhitzt in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfällt $4H_3PO_3 = PH_3 + 3H_3PO_4$. Reducirt Kaliumpermanganat, Silbersalze zu Silber, Goldsalze zu Gold, Mercurichlorid zu Mercurochlorid.

Zweibasische Säure, die Salze heissen „Phosphite". Nascirender Wasserstoff reducirt sie zu Phosphorwasserstoff.

In den Handel gelangt meist die wässerige Lösung mit einem spec. Gewicht von 1,12 entsprechend einem Gehalte von 20 Proc. PO_3H_3. Diese Lösung dient besonders in der Analyse zur Bestimmung des Quecksilbers als Mercurochlorid.

III. Acidum hypophosphorosum.

Unterphosphorige Säure. Acide hypophosphorique. Hypophosphorous acid. PO_2H_3. Mol. Gew. = 66. Von den berücksichtigten Pharmakopöen hat nur die U-St. ein *Acidum hypophosphorosum dilutum, Diluted hypophosphorous acid* mit einem Gehalte von 10 Proc. PO_2H_3 aufgenommen.

Darstellung. Man kocht Phosphor mit einer wässerigen Lösung von Barythydrat, bis er — unter Entwickelung von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff — sich gelöst hat und Gas nicht mehr entweicht.

$$6H_2O + 3Ba(OH)_2 + 4P_2 = 3Ba(PH_2O_2)_2 + 2PH_3.$$

Die Lösung des entstandenen Baryumhypophosphits wird abfiltrirt und durch Einleiten von Kohlensäure von dem überschüssigen Barythydrat befreit. Durch Eindampfen des Filtrates erhält man Krystalle von Baryumhypophosphit $Ba(PH_2O_2)_2 + H_2O$.

285 g dieser Krystalle werden in 5 Liter Wasser gelöst, zu der Lösung giebt man 98 g konc. Schwefelsäure (in 300 ccm Wasser gelöst) oder soviel, dass das Baryum genau ausgefällt wird. Man lässt absetzen, filtrirt vom Baryumsulfat ab und bringt die Lösung durch Eindampfen auf das spec. Gewicht 1,046 bei 15°. Unterphosphorige Säure ist einbasisch; ihre Salze heissen „Hypophosphite".

Eigenschaften. Die 10procentige Säure ist eine farblose, geruchlose Flüssigkeit von saurem Geschmack und saurer Reaktion. Spec. Gew. = 1,046. Beim Erhitzen entweicht zunächst vorwiegend Wasser und die Säure wird koncentrirter. Bei stärkerem Erhitzen zerfällt sie in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure $2H_3PO_2 = PH_3 + PO_4H_3$. Sie ist ein Reduktionsmittel, scheidet aus Silbernitratlösung metallisches Silber ab, reducirt Kaliumpermanganat und bringt in kalischer Kupferlösung eine gelbe Ausscheidung von Cuprohydroxyd $(Cu_2(OH)_2)$ hervor. Mercurichlorid reducirt sie successive zu Mercurochlorid und metallischem Quecksilber.

Prüfung. 1) Die Säure werde durch Schwefelwasserstoff (auch nicht nach dem Uebersättigen mit Ammoniak) gefärbt oder gefällt (Metalle). — 2) Nach dem Uebersättigen mit Ammoniak werde sie durch Ammoniumoxalat nicht getrübt (Baryum-, Calciumsalze). — 3) Nach dem Verdünnen mit 3 Th. Wasser und Ansäuern durch Salzsäure bringe Baryumchlorid nur sehr schwache Trübung hervor (Spuren von Schwefelsäure).

Gehaltsbestimmung: a) Mischt man 0,5 g der Säure mit 7 ccm konc. Schwefelsäure und 35 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kaliumpermanganatlösung und kocht 15 Minuten, so müssen ungefähr 4,7 ccm $^1/_{10}$ Normal-Oxalsäurelösung zur eben eintretenden Entfärbung erforderlich sein. — b) Zur Neutralisation von 10 g der Säure müssen (Phenolphthaleïn als Indikator) 15,15 ccm Normal-Kalilauge erforderlich sein.

Anwendung. In Gaben von 2—10 Tropfen in starker Verdünnung mehrmals täglich als Stimulans und Tonicum bei nervösen Krankheiten.

Acidum glycerino-phosphoricum.

Acidum glycerino-phosphoricum. Glycerinphosphorsäure. Saurer Phosphorsäure Glycerinester. $C_3H_5(OH)_2 - O - PO(OH)_2$. **Mol. Gew. = 172.**

Die Glycerinphosphorsäure $PO(OH)_2O \cdot C_3H_5(OH)_2$ ist in freiem Zustande sehr unbeständig und nur in Form der wässrigen Lösung bekannt. Bei dem Versuche, diese zu koncentriren, tritt Zersetzung ein in Glycerin und Phosphorsäure. Sie bildet sich beim Mischen von Phosphorsäureanhydrid mit Glycerin, kommt natürlich vor im Blut, Fleisch, Gehirn, in den Nerven und entsteht neben Cholin bei der Spaltung des Lecithins.

I. Acidum glycerino-phosphoricum. Glycerinphosphorsäure 20 Proc. Im Handel kommt unter diesem Namen die 20procentige wässerige Lösung der Glycerinphosphorsäure vor. Diese ist abzugeben, wenn das Präparat unter obigem Namen schlechthin verschrieben werden sollte, was indessen kaum der Fall sein wird, da gegenwärtig fast ausschliesslich die Salze dieser Säure Verwendung finden.

Man gewinnt diese wässrige Lösung der Säure, indem man das glycerinphosphorsaure Baryumsalz (10 Th.) in Wasser löst und das Baryum mit eben hinreichenden Mengen verdünnter Schwefelsäure (3—3,2 Th. H_2SO_4) ausfällt.

Eigenschaften. Frisch bereitet eine klare, farblose Flüssigkeit vom spec. Gewichte 1,125. Bei längerem Aufbewahren zersetzt sie sich allmählich — beim Erwärmen rascher — unter Gelbfärbung in Glycerin und gewöhnliche Phosphorsäure.

$CH_2-PO_4H_2$
|
$CH-OH$
|
CH_2-OH
Glycerinphosphorsäure.

Die Glycerinphosphorsäure ist eine zweibasische Säure und bildet daher zwei Reihen von Salzen (Glycerophosphate). Die neutralen Salze sind in Wasser löslich, unlöslich in Alkohol, und reagiren meist alkalisch. In der wässrigen Lösung derselben entsteht durch Bleiacetat ein Niederschlag von glycerinphosphorsaurem Blei, der schwer in Essigsäure, leicht in Salpetersäure löslich ist. Reagentien, die zum Nachweis von Phosphaten dienen, wie Magnesiamixtur, molybdän-

saures Ammonium, essigsaures Uran, geben mit glycerinphosphorsauren Salzen in der Kälte keine Fällung. Einige der neutralen Salze finden medicinische Anwendung.

II. Calcium glycerino-phosphoricum. **Glycerinphosphorsaures Calcium.** $PO.O_2CaOC_3H_5(OH)_2 + H_2O$.

Darstellung. In 1 Th. Glycerin, spec. Gew. 1,25, wird unter Erwärmen nach und nach 1 Th. Acid. phosphoricum glaciale gelöst und die Lösung im Paraffinbade einige Stunden auf 100—110° erwärmt. Man giesst dann die zähe, noch warmeMasse unter Umrühren in Wasser und neutralisirt mit Kalkmilch. Es scheidet sich phosphorsaures Calcium aus, während glycerinphosphorsaures Calcium in Lösung bleibt. Die von ersterem durch Filtration getrennte Flüssigkeit wird im Vacuum koncentrirt, mit Alkohol gefällt und das ausgeschiedene glycerinphosphorsaure Calcium durch Waschen mit Alkohol von anhängendem Glycerin befreit. Zur Reinigung löst man das getrocknete Salz nochmals zu einer koncentrirten Lösung in Wasser, filtrirt, fällt mit Alkohol und trocknet bei gelinder Wärme.

Das glycerinphosphorsaure Calcium bildet ein weisses Krystallpulver, welches sich in ca. 20 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur löst. Aus dieser Lösung scheidet es sich beim Erwärmen krystallinisch aus, da es in heissem Wasser weit schwerer löslich ist als in kaltem; unlöslich ist dasselbe in Alkohol. Gegen Lackmus reagirt das Salz neutral; das Handelspräparat besitzt jedoch häufig deutlich saure Reaktion infolge eines Gehaltes an saurem glycerinphosphorsauren Calcium. Das bei 100° getrocknete Salz verliert das Krystallwasser erst bei 130°.

III. Baryum glycerino-phosphoricum. **Glycerinphosphorsaures Baryum.** $PO.O_2BaOC_3H_5(OH)_2$ erhält man analog dem Calciumsalz, wenn man an Stelle von Kalkmilch Barythydratlösung verwendet.

Die übrigen Salze der Glycerinphosphorsäure werden dargestellt durch Wechselzersetzung des Calcium- oder Baryumsalzes mit Karbonaten oder Sulfaten.

IV. Kalium- und Natrium glycerino-phosphoricum. $C_3H_7O_2.PO_3K_2$, und $C_3H_7O_2PO_3Na_2 + H_2O$ sind äusserst hygroskopische Salze von alkalischer Reaktion, sie werden erst bei längerem Erhitzen auf 140—150° C. fest. In Wasser sind dieselben in jedem Verhältniss löslich und kommen auch in 50 Proc. wässriger Lösung in den Handel.

V. Lithium glycerino-phosphoricum, $C_3H_7O_2PO_3Li_2$, bildet ein weisses Krystallpulver, löslich in drei Theilen Wasser, gegen Lackmus alkalisch reagirend.

VI. Ferrum glycerino-phosphoricum. Das Handelsprodukt besteht aus dem Oxydsalz der Glycerinphosphorsäure. $(C_3H_7PO_6)_3Fe_2$. Es wird erhalten, indem man frischgefälltes Eisenoxydhydrat in wässeriger Glycerinphosphorsäure löst, die Lösung im Vacuum bis zur Sirupsdicke eindampft, alsdann auf Glasplatten streicht und dann bei gelinder Wärme trocknet. Man erhält es so in gelben Lamellen, die sich in Wasser und verdünntem Weingeist lösen.

Prüfung. Die Salze der Glycerinphosphorsäure müssen frei sein von gewöhnlicher Phosphorsäure; die wässerige Lösung darf auch nach längerer Zeit durch einen Ueberschuss von molybdänsaurem Ammon nicht gefällt werden. Erwärmen ist bei Ausführung der Reaktion zu vermeiden, da hierbei Zersetzung der Glycerinphosphorsäure eintritt. Anhängendes Glycerin löst sich beim Schütteln der Salze mit absolutum Alkohol und bleibt beim Verdunsten desselben zurück.

Kalium-, Natrium-, Lithium- und Calcium glycerino-phosphoricum müssen frei sein von Schwermetallen, Schwefelsäure und Chlor; die wässrige Lösung darf also durch Schwefelwasserstoff und Baryumnitrat nicht verändert, durch Silbernitrat nicht mehr als opalescirend getrübt werden.

Kalium-, Natrium- und Lithiumglycerinophosphat sind ausserdem auf einen Gehalt an Baryum zu prüfen; es darf in der wässerigen Lösung durch verdünnte Schwefelsäure keine Fällung entstehen.

Anwendung. Nach de Pasqualis, Bülow und Robin sind sowohl die Glycerinphosphorsäure als auch die glycerinphosphorsauren Salze ausgezeichnete, direkt assimilirbare

nervine Tonica. Die glycerinphosphorsauren Salze besitzen eine vorzügliche Wirkung auf die Nervenernährung und stellen jene Form dar, in welcher der Phosphor in den Organismus aufgenommen wird. Die Glycerinphosphorsäure wird zumeist in der Form ihres Calcium-, Eisen- und Natronsalzes therapeutisch angewandt.

Das **Calciumglycerino-phosphat** dient als Ersatzmittel für sämmtliche bisher gebräuchlichen Phosphate und für das Hypophosphit.

Das **Ferrum glycerino-phosphoricum** ist ein ausgezeichnetes Eisenmittel, das zugleich die trefflichen Eigenschaften der Glycerinphosphorsäure besitzt.

Das **Natriumsalz** wird in Folge seiner leichten Löslichkeit besonders in der Form subkutaner Injektionen angewendet und hat sich namentlich bei Ischias, Rekonvalescenz von Infektionskrankheiten und nervösen Asthenien bewährt.

Das **Lithium glycerino-phosphoricum** wird gegen uratische Diathese gegeben und ist in allen Fällen indicirt, in denen neben der Lithiumwirkung auch von der tonisirenden Wirkung der Glycerinphosphorsäure Gebrauch gemacht werden soll.

Für die praktische Verwendung der glycerinphosphorsauren Salze empfehlen sich folgende Formeln:

Rp. Calcii glycerino-phosphorici 10,0
Acidi citrici 1,0
Sacchari albi 610,0
Aquae destillatae 340,0.
Durch Schütteln unter Ausschluss von Wärme zu lösen.
S. Dreimal täglich einen Esslöffel voll zu nehmen. (Rhachitis, Skrophulose, Dentitio difficilis, Osteomalacie, Phosphaturie.)

Rp. Ferri glycerino-phosphorici 10,0
Misce terendo cum
Glycerini purissimi 40—50,0
adde
Vini hispanici albi 1000,0.
S. Ein Likörgläschen vor jeder Mahlzeit zu nehmen. (Chlorose, Anaemie, Neurasthenie).

Rp. Natrii glycerino-phosphorici 1,0
Natrii chlorati 0,03
Aquae destillatae 5,0
S. Täglich ½—1—2—3 Pravazspritzen voll, allmählich steigend, zu injiciren. (Lumbago, Ischias, Morbus Basedowii.)

Rp. Lithii glycerino-phosphorici 0,5
Dentur tales doses No. X. ad capsulas ceratas.
S. 1—2 Pulver täglich in kohlensaurem Wasser zu nehmen. (Uratische Diathese.)

Acidum picrinicum.

I. † Acidum picrinicum (Ergänzb.). **Acidum picronitricum. Acidum picricum. Acidum carbazoticum. Acidum nitroxanthicum. Pikrinsäure. Pikrinsalpetersäure. Kohlenstickstoffsäure. Trinitrophenol. Acide picrique** (Gall.). **Picric acid.** $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot OH$. **Mol. Gew. = 229.**

Darstellung. Diese geht von der Erfahrung aus, dass die Nitrirung des Phenols ganz besonders leicht gelingt, wenn man dasselbe als Phenolsulfosäure anwendet: In einer Porcellanschale erwärmt man 50 g Phenol (absolut) mit 50 g konc. Schwefelsäure (1,84 spec. Gew.) auf dem Wasserbade bis zur völligen Lösung, verdünnt nach dem Erkalten mit 160 ccm Wasser und lässt diese Lösung aus einem Hahntrichter unter Umschütteln allmählich in sehr kleinen Antheilen zu 250 g Salpetersäure von 1,4 spec. Gew., die sich in einem Rundkolben von etwa ¾ Liter Fassungsvermögen befindet, hinzufliessen. Bei jedem Zusatz der Phenolsulfosäure erfolgt eine lebhafte, mit Wärmeentwickelung verbundene Reaktion, und unter Entwickelung reichlicher Mengen von rothbraunen Dämpfen nimmt die Flüssigkeit eine tiefrothe Farbe an. Ist alle Phenolsulfosäure hinzugefügt, so erwärmt man noch einige Zeit auf dem Wasserbade, bis die Farbe der Flüssigkeit in Gelb umgeschlagen ist. Beim Erkalten scheidet sich die Pikrinsäure als gelbe krystallinische Masse aus, welche man durch Absaugen, Abwaschen mit wenig kaltem Wasser und Abpressen zwischen Filtrirpapier von der Mutterlauge befreit.

Zur Reindarstellung führt man die rohe Säure durch verdünnte Kalilauge (auf 10 Th. Pikrinsäure = 2,5 Th. KOH) in das in kaltem Wasser schwer lösliche Kaliumsalz

über, krystallisirt dieses mehrmals aus siedendem Wasser um und zersetzt es dann mit verdünnter Schwefelsäure. Beim Erkalten der schwefelsauren Lösung scheidet sich die Säure in gelben Krystallen aus, welche durch nochmaliges Umkrystallisiren aus heissem Wasser frei von Kaliumsulfat sind.

$$1)\ C_6H_5OH + H_2SO_4 = H_2O + C_6H_4 . OH(SO_3H)$$
$$2)\ C_6H_4OH(SO_3H) + 3HNO_3 = 2H_2O + H_2SO_4 + C_6H_2(NO_2)_3OH.$$

Eigenschaften. Blassgelbe Prismen oder Blätter, in reinem Zustande geruchlos, gewöhnlich schwach nach Nitrobenzol riechend, von intensiv bitterem Geschmack. Schm.-P. 122,5. Beim vorsichtigen Erhitzen sublimirbar, beim raschen Erhitzen explodirend. Löslich in etwa 90 Th. kaltem oder 30 Th. siedendem Wasser, leicht löslich in Alkohol und in Aether, löslich in 10 Th. Benzol, auch in Benzin. Die Lösung in Benzin oder Benzol ist nur schwach gelblich gefärbt.

Die wässerige Lösung ist gelb gefärbt, färbt selbst Seide und Wolle (Baumwolle nicht) gelb und reagirt sauer; die Pikrinsäure kann ihr durch Ausschütteln mit Aether oder Benzol entzogen werden. Die Pikrinsäure neutralisirt kohlensaure und ätzende Basen, indem sie mit ihnen Salze bildet. Sie verhält sich dabei wie eine einbasische Säure. Die Salze heissen „Pikrate“ oder „Pikrinate.“ Sie fällt in saurer Lösung Eiweiss, s. *Urina.*

Reaktionen. Man erkennt die Pikrinsäure: **1)** An der gelben Farbe und dem intensiv bitteren Geschmack der wässerigen Lösung. **2)** Cyankaliumlösung (1 + 2) erzeugt in der mit etwas Alkalihydroxyd (KOH) versetzten Pikrinsäurelösung eine blutrothe Färbung (Bildung von isopurpursaurem oder Pikrocyaminsaurem Alkali), welche besonders rasch beim Erwärmen eintritt. **3)** Kocht man Pikrinsäure mit Chlorkalklösung, so entweicht Chlorpikrin (Nitrochloroform = CCl_3NO_2), das an seinem eigenthümlich stechenden Geruch zu erkennen ist.

Prüfung. Pikrinsäure kann verunreinigt sein durch harzige Substanzen und verfälscht durch einige Salze, besonders Salpeter, ferner Natriumpikrat, Oxalsäure, Borsäure. **1)** Man löst 1 Th. Pikrinsäure in 100 Th. Wasser, fügt 5 Tropfen verdünnte Schwefelsäure hinzu und filtrirt nach mehrstündigem Stehen in der Kälte. Auf dem Filter bleibt Harz zurück. **2)** 1 Th. Pikrinsäure muss sich in 30 Th. Benzol klar auflösen, die oben genannten Substanzen werden ungelöst zurückbleiben.

Anwendung. Pikrinsäure ist für niedere Thiere und Eingeweidewürmer ein heftiges Gift, bewirkt beim Menschen Uebelkeit, Erbrechen etc. und eine eigentümliche Veränderung der Blutkörperchen; bei innerer Darreichung Gelbfärbung sämmtlicher Gewebe. Aeusserlich in wässeriger Lösung als Desinficiens. Die konc. wässerige Lösung soll bei Verbrennungen schmerzstillend wirken. Innerlich in Gaben von 0,1—0,2 g in Pillen oder Lösung bei Febris intermittens, Keuchhusten, Rheumatismus, Neuralgien, gegen Eingeweidewürmer, dos. max. pro die 0,5 g! In der Analyse besonders zur Fällung der Alkaloide. Technisch in der Färberei und zur Herstellung des rauchschwachen Schiesspulvers.

Die Angabe, dass Pikrinsäure als Hopfenersatz in der Bierbrauerei verwendet wird, muss als Fabel bezeichnet werden. Zum Nachweis würde in solchen Fällen eine Flüssigkeit, nachdem sie mit Natriumkarbonat neutralisirt ist, durch Eindampfen zu koncentriren sein. Die koncentrirte Lösung würde man mit Schwefelsäure deutlich ansäuern und alsdann mit Aether ausschütteln. Die nach dem Verdunsten des mit Wasser gewaschenen Aetherauszuges hinterbliebene Pikrinsäure würde wie oben angegeben zu prüfen sein.

Konsistentere Objekte würde man zunächst trocknen, alsdann mit salzsäurehaltigem Alkohol ausziehen. Nach dem Verdunsten des Alkohols würde die Pikrinsäure krystallinisch hinterbleiben.

Aufbewahrung. An einem kühlen, feuersicheren Orte, vorsichtig. Für die Lagerung grösserer Vorräthe würden die bestehenden Gesetze bez. Polizei-Verordnungen zu beachten sein.

Vinum picrinicum. Vin picrique. Ist Weisswein, welcher 0,1 Proc. Pikrinsäure gelöst enthält.

II. † Ammonium picrinicum (**picronitricum**). **Ammoniumpikrat. Pikrinsaures Ammonium.** $C_6H_2(NO_2)_3ONH_4 = 246$. Zur Darstellung löst man 1 Th. Pikrinsäure in 8 Th. siedendem Wasser unter Zusatz von 1 Th. Ammoniakflüssigkeit (10 Proc.). Die nach dem Erkalten abgeschiedenen Krystalle werden zwischen Filtrirpapier getrocknet.

Gelbe, glänzende, geruchlose, nadelförmige Krystalle von sehr bitterem Geschmack, in Wasser und in Weingeist löslich. Sie neigen infolge Ueberhitzung oder durch Druck und Schlag noch mehr zur Explosion wie die freie Pikrinsäure. Ueberhaupt sind die Salze der Pikrinsäure leichter explodirbar als die freie Säure. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Anwendung. Als Chininersatz bei Malaria und Febris intermittens in Gaben von 0,01 g — 0,05 g. Dos. max. pro die 0,5! Grössere Gaben wirken als Herzgift.

Acidum chinopicricum. Von HENRI, ALFROY-DUGUET und PERRET als Fiebermittel und Chininersatz empfohlen, wurde hergestellt, indem man Chinarinden-Auszug mit Pikrinsäure fällt und den wesentlich aus Chininpikrat und Cinchoninpikrat bestehenden Niederschlag trocknete. Bei Anwendung des Mittels ist Vorsicht geboten.

Acidum salicylicum.

Acidum salicylicum (Austr., Brit., Germ., Helv., U-St.). **Acide salicylique** (Gall.). **Acidum spiricum. Salicylsäure. Spirsäure. Spiroylsäure. Salicoylsäure. o-Oxybenzoësäure. Salicylic acid.** $C_6H_4(OH)CO_2H(1:2)$. **Mol. Gew. = 138.**

Im ätherischen Oele der Blüthen von *Spiraea Ulmaria L* als Salicylsäure-Methylester vorkommend, früher aus diesem, sowie durch Oxydation von Salicylaldehyd und Saligenin gewonnen.

Darstellung. Gegenwärtig synthetisch durch Einwirkung von Kohlensäure auf Phenol nach verschiedenen Verfahren dargestellt, von denen das nachfolgende (KOLBE'sche) das älteste und einfachste ist.

Man sättigt Phenol mit Natronlauge, so dass Phenolnatrium C_6H_5ONa entsteht, und dampft die Lösung zu einem trocknen Pulver ein. Dieses wird in eine metallene Retorte eingeführt und im Oelbade zunächst auf 100° C. erhitzt, worauf man unter allmählicher Steigerung der Temperatur trockne Kohlensäure überleitet. Wenn der Retorteninhalt auf 170—180° C. erhitzt ist, beginnt Phenol überzudestilliren, und zwar geht allmählich die Hälfte des angewendeten Phenols über. Man steigert unter fortgesetztem Ueberleiten von Kohlensäure die Temperatur bis auf etwa 220° C. und unterbricht die Operation, wenn Phenol nicht mehr übergeht.

Der aus Dinatriumsalicylat bestehende Retorteninhalt wird in Wasser gelöst und die Lösung mit Salzsäure zersetzt, worauf sich die Salicylsäure ausscheidet. Man reinigt sie, indem man sie durch Neutralisiren mit Calciumkarbonat in das Calciumsalz überführt und dieses wiederum mit Salzsäure zersetzt oder man destillirt die Salicylsäure mit überhitztem Wasserdampf über oder man unterwirft ihre mit verdünntem Weingeist hergestellte Lösung der Dialyse.

Der obige Process verläuft in zwei Phasen: durch Einwirkung der Kohlensäure auf das Phenolnatrium entsteht zunächst phenylkohlensaures Natrium,

$$C_6H_5ONa + CO_2 = CO_3{}^{Na}_{C_6H_5}$$

welches sich beim raschen Erhitzen in Natriumsalicylat umlagert

$$CO_3{}^{Na}_{C_6H_5} = C_6H_4{<}^{OH}_{CO_2Na}$$

Eigenschaften. Farblose und geruchlose, specifisch leichte, nadelförmige Krystalle, von süsslich-saurem, zusammenziehendem Geschmack. Beim Verstäuben reizen sie die Nasenschleimhaut zu heftigem Niesen. 1 Th. Salicylsäure löst sich in etwa 500 Th. Wasser von 15° C., oder 15 Th. siedendem Wasser, ferner in 2,5 Th. Weingeist von 90 Proc., in 2 Th. Aether, in 80 Th. kaltem Chloroform, in 3,5 Th. Amylalkohol, in 60 Th. Glycerin, in 80 Th. Benzol und in 60—70 Th. fettem Oel. Bei Gegenwart von Natriumphosphat, Borax, Ammoniumacetat und Ammoniumcitrat wird die Auflöslichkeit der Salicylsäure in Wasser bedeutend erhöht, doch schmecken

[Strukturformel: Benzolring mit —OH und —CO_2H]

Salicylsäure.

Lösungen von Salicylsäure + Borax in Wasser intensiv bitter. Der Schmelzpunkt der reinen Salicylsäure liegt bei 156,8° C.; sie ist mit Wasserdämpfen flüchtig. Beim vorsichtigen Erhitzen kann sie sublimirt werden, beim raschen Erhitzen zerfällt sie in Phenol und Kohlensäure. Die Pharmakopöen machen über die von ihnen recipirte Salicylsäure bezüglich der physikalischen Eigenschaften folgende Angaben:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Schmelzpunkt	ca. 156°	156—157,°	158°	ca. 157°	156°	156—157
1 Th löst sich in Th. Wasser von 15°	sehr schwer	5—700	413	ca. 500	ca. 500	ca. 450
1 Th. „ „ „ „ siedendem Wasser	leichter	leichter	12,6	15	15	15

Chemisch ist die Salicylsäure eine einbasische aber zugleich zweiwerthige Säure. Ihre Salze heissen „Salicylate". Die „normalen Salze" entstehen durch Ersetzung des H-Atomes der Carboxylgruppe und haben die allgemeine Formel $C_6H_4(OH)CO_2M$. Wird ausserdem auch das H-Atom der Hydroxylgruppe substituirt, so nennt man die hierdurch entstehenden Salze „basische Salicylate". Ihre allgemeine Formel ist $C_6H_4(OM)CO_2M$. Sie bildet ferner Ester nach der allgemeinen Formel $C_6H_4(OH)CO_2R$.

Reaktionen. 1) Die wässerige Lösung der Salicylsäure oder ihrer Salze wird durch Eisenchlorid blauviolett gefärbt. Mineralsäuren verhindern die Reaktion. Dagegen tritt die Färbung auch in der weingeistigen Lösung und in der Lösung in Glycerin ein. 2) In Lösungen der normalen Salicylate erzeugt Silbernitrat einen weissen Niederschlag. 3) Wird Salicylsäure oder ein Salz derselben mit Methylalkohol und konc. Schwefelsäure erhitzt, so tritt der eigenartige Geruch nach Wintergreenöl auf. 4) Schon in sehr verdünnten Lösungen erzeugt Bromwasser eine krystallinische Ausscheidung von gebromten Salicylsäuren.

Im Uebrigen bieten Krystallisationsvermögen sowie Bestimmung des Schmelzpunktes die wichtigsten Erkennungsmittel für die Salicylsäure.

Wesentlich ist die Abwesenheit von Kresotinsäure, da schon bei einem Gehalt von 5 Proc. Kresotinsäure die Salicylsäure kein krystallisirendes Natriumsalz mehr giebt.

Handelssorten. Die wichtigsten Handelssorten sind: 1) *Acid. salicylic. praecipitatum* (seu *amorphum*) ist die aus der Lösung des Natriumsalicylates durch Salzsäure abgeschiedene Säure. Mikrokrystallinisches Pulver, häufig etwas gefärbt, zum pharmaceutischen Gebrauch nicht rein genug. 2) *Acid. salicylic. recrystallisatum,* durch Umkrystallisiren oder Destillation der vorigen mittels Wasserdampf erhalten. Deutliche, Krystallnadeln, ungefärbt. Diese Sorte ist die in der Pharmacie gewöhnlich gebrauchte. 3) *Acid. salicylic. dialysatum.* Durch Dialyse der Lösung der rekrystallisirten Säure in verdünntem Weingeist erhalten, ist die reinste Handelssorte.

Prüfung. Als Verunreinigungen sind anzuführen: Harzige und färbende Nebenprodukte von der Fabrikation, unorganische Substanzen, Farbstoffe, welche zur Verdeckung einer gelblichen Färbung zugesetzt werden, Kresotinsäure.

1) Die Salicylsäure bilde ungefärbte (Vergleichung mit einem Typ-Präparat!), von mechanischen Unreinigkeiten freie Krystallnadeln. Sie löse sich in 10 Th. absolutem Aether zu einer klaren, farblosen und blanken Flüssigkeit auf. (Die meisten unorganischen Vereinigungen bleiben ungelöst, Farbstoffe und Färbungen geben sich in der Lösung zu erkennen.) 2) Nach dem Trocknen über Schwefelsäure schmelze sie im Kapillarrohr zwischen 156 und 157° C. (organische Verunreinigungen, namentlich auch Kresotinsäure, drücken den Schmelzpunkt herab. — 3) 1 g der getrockneten Säure verbrauche (Phenolphthaleïn als Indikator) = 7,24 ccm Normal-Kalilauge zur Neutralisation. 4) 0,5 g verbrenne auf dem Platinbleche ohne Rückstand. 5) Löst man 0,5 g der Säure in 3 ccm Alkohol und lässt die Lösung an einem staubfreien Orte freiwillig verdunsten, so darf die zurückbleibende Krystallmasse keine gefärbten Ränder zeigen.

Prüfung auf Kresotinsäure. 3 g Salicylsäure werden in 15 ccm Wasser, welches in einem 200 ccm-Kölbchen zum Sieden erhitzt ist und etwa 1—2 g reines (eisenfreies) Calciumkarbonat aufgeschlämmt enthält, eingetragen. Nach erfolgter Neutralisation wird die Flüssigkeit ohne zu filtriren unter Umschwenken auf freier Flamme auf etwa 5 ccm eingekocht, so dass schon in der Hitze starke Krystallausscheidung stattfindet.

Nach dem Erkalten wird die noch mit etwas Wasser verdünnte Mutterlauge in ein weites Reagensglas abgegossen, in diesem bis auf etwa 1 ccm eingekocht und durch Reiben mit einem Glasstabe zur Krystallisation gebracht. Man verdünnt mit 1 ccm Wasser, giesst die Mutterlauge durch ein mit loser Watte verstopftes Trichterchen in ein Reagensglas ab. Aus dem nochmals auf etwa 1 ccm eingekochten Filtrate fällt beim Versetzen mit Salzsäure bei einem Kresotinsäuregehalte der ursprünglichen Säure von 3—5 Proc. ein Säuregemisch in relativ grosser Menge aus, welches unter heissem Wasser schmilzt und als dicker Oeltropfen am Boden des Reagensglases sich ansammelt. Säuren von 0,5—1,0 Proc. Kresotinsäuregehalt zeigen diese Erscheinung nicht; die bei ihnen durch Salzsäure ausgeschiedene Säuremenge ist gering und schmilzt beim Erwärmen des Wassers bis zum Sieden nicht.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen. Lichtschutz ist bei reinen Präparaten nicht erforderlich.

Anwendung. Salicylsäure wirkt fäulnisswidrig und geformten Fermenten gegenüber (nicht ungeformten) gährungswidrig, daher zur Konservirung von Früchten etc. benutzt. In Substanz und konc. Lösung ätzend. Innerlich als Antipyreticum bei verschiedenen fieberhaften Krankheiten, ferner als Specificum gegen Gelenkrheumatismus, indess wegen der den Magen reizenden Eigenschaften meist als Natriumsalicylat, nur bei abnormen Gährungen im Magen die freie Säure, weil das Na-Salz nicht antifermentativ wirkt. Aeusserlich in wässeriger und spirituöser Lösung (in öliger Lösung wenig wirksam) als Antisepticum und Desinficiens in der Wundbehandlung. Als Streupulver auf Wunden und Hautausschläge, als Munddesinficiens in Zahnpulvern und -Wässern etc. In konc. Form als Pflaster und Tinktur (Kollodium) zur Zerstörung von verdickter Haut (Hühneraugen!).

Grosse Gaben können Intoxikationserscheinungen: Uebelkeit, Collaps, Albuminurie, Oedeme, verursachen. Gegenmittel ist Zuckerkalk, Alkoholica.

In den Harn geht sie zum Theil als Salicylsäure, zum Theil als Aetherschwefelsäure, als Glucuronverbindung und Salicylursäure über. Nachweis: Ausschütteln des mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten Harns mit Aether-Petroläther, Verdunsten des Auszuges und Nachweis mit Eisenchlorid.

Technisch als Konservirungsmittel bei der Fabrikation von Leim, Eiweiss, Saiten, zur Darstellung von Chrysamin-Farbstoffen, zur Konservirung von Nahrungsmitteln. Man setzt gewöhnlich folgende Mengen zu: Wein pro Hektoliter 2—4 g; Bier pro Hektoliter 4—6 g; eingemachte Früchte etc. pro 1 kg = 0,5 g.

Ceratum salicylatum flavum. SCHERER

Rp. 1. Acidi salicylici 2,0
2. Olei Amygdalarum 5,0
3. Olei Amygdalarum 62,0
4. Cerae flavae 31,0
5. Olei Citri
6. Olei Bergamottae āā 0,5.

1 ist mit 2 feinzureiben. Dann schmilzt man 3 und 4 und rührt beim beginnenden Erstarren 1 und 2 sowie 5 und 6 darunter.

Collodium salicylatum (Wien. Spec.).

Rp. Acidi salicylici 10,0
Collodii 90,0
Chlorophylli 0,5.

Collodium salicylatum (Ergänzb.).

Rp. Extracti Cannabis indicae 1,0
Acidi salicylici 10,0
Terebinthinae 5,0
Collodii 82,0
Acidi acetici glacialis 2,0.

Gelatina salicylata. SCHWIMMER

Rp. Glycerini
Acidi salicylici āā 10,0
Gelatinae albae 30,0
Aquae destillatae 50,0.

Gegen Eczema vesiculosum

Lanolinum salicylatum.

Rp. Cerae flavae 30,0
Lanolini anhydrici 70,0
Acidi salicylici 1,0
Olei Gaultheriae gtt. X.

In Stangen ausgiessen.

Oleum crinale. LASSAR.

Rp. Acidi salicylici 2,0
Tincturae Benzoës 3,0
Olei Amygdalarum 95,0.

Zur LASSAR'schen Haarkur.

Pasta antipsoriatica. LASSAR.

Rp. Acidi salicylici 2,0
Sulfuris praecipitati 10,0
Vaselini americani 50,0
Zinci oxydati
Amyli āā 19,0.

Pasta salicylica. LASSAR.

LASSAR's weisse Paste (Form. mag. Berol. Ergänzb.).

Rp. Acidi salicylici 2,0
Zinci oxydati crudi 24,0
Amyli Tritici 24,0
Vaselini americani 50,0.

Gegen Ekzeme aller Art.

Pasta odontalgica salicylata.

Rp.	Acidi salicylici	0,5
	Rhizomatis Iridis pulv.	5,0
	Saponis medicati pulv.	20,0
	Calcii carbonici pulv.	40,0
	Solutionis Phloxini in Glycerino q. s.	
	Olei Geranii	
	Olei Menthae pip. āā gtt. 25.	

Man stosse die Masse lediglich mit Glycerin an und vermeide Zusatz von Wasser oder Alkohol.

Pulvis dentifricius salicylatus.

Rp.	Acidi salicylici	0,5
	Sacchari Lactis	100,0
	Olei Geranii	
	Olei Menthae pip. āā gtt. X	
	Solutionis Phloxini spirit. q. s.	

Pulvis salicylicus cum Talco (Germ. III.).

Salicylstreupulver. Fussschweisspulver.

Rp.	Acidi salicylici pulverati	3,0
	Amyli Tritici pulverati	10,0
	Talci veneti pulverati	87,0

Sebum salicylatum. 5 Proc.

Rp.	Acidi salicylici	5,0
	Sebi	95,0
	Olei Gaultheriae gtt. 10.	

Die Salicylsäure ist in dem geschmolzenen Talg zu lösen.

Spiritus crinalis cum Acido salicylico.

Salicyl-Kopfwaschwasser gegen Schuppen.

Rp.	Acidi salicylici	20,0
	Glycerini	50,0
	Spiritus Coloniensis	50,0
	Spiritus diluti (60 %)	880,0.

Mit 5 Theilen lauwarmem Wasser verdünnt zum Waschen des Kopfes.

Tinctura dentifricia salicylata.

Rp.	Acidi salicylici	1,0
	Spiritus diluti (70 %)	100,0
	Tincturae Coccionellae	5,0
	Olei Menthae pip.	
	Olei Geranii āā	1,0.

Auf ein Weinglas Wasser 15—20 Tropfen.

Unguentum Acidi salicylici cum Kreosoto. Unna.

Rp.	Acidi salicylici	4,0
	Kreosoti	8,0
	Unguenti simplicis	4—5,0
	Cerae flavae	3—4,0.

Unguentum Acidi salicylici (Bad. Taxe).

Rp.	Acidi salicylici	1,0
	Unguenti Paraffini	9,0.

Vaselinum benzoico-salicylatum.

Lassar's Benzoë-Salicyl-Vaselin.

Rp.	Acidi salicylici	1,0
	Tincturae Benzoes	2,0
	Vaselini americani	47,0.

Acidum borosalicylicum. Borsalicylsäure. 1 Th. Borsäure wird in 5 Th. heissem Wasser gelöst und mit einer Lösung von 2 Th. Salicylsäure in 10 Th. Weingeist (90 Proc.) versetzt, hierauf das Ganze im Wasserbade zur Trockne verdampft und nachgetrocknet. — Farbloses krystallinisches Pulver von bitterem Geschmack, angeblich eine chemische Verbindung der Komponenten darstellend. Antisepticum, in Form von Waschungen und von Salben gegen Krätze und gegen die Räude der Hausthiere empfohlen.

Borsalicylat-Bernegau. 676,0 Natriumsalicylat und 124,0 Borsäure. Die höchst feingepulverten Substanzen werden mit etwas Wasser innig verrieben. Die bald hart werdende Masse wird getrocknet, dann fein gepulvert.

Borsalicyl-Crême-Bernegau. 20,0 Borsalicylat, 40,0 Arnikaglycerin, 18,0 Lanolin, 22,0 amerik. Vaseline.

Borsalicyl-Gaze, 10proc. Bernegau. 150,0 Borsalicylat, 1500,0 heisses Wasser, 0,75 Glycerin, 1000,0 hydrophile Gaze. Man lässt 1/4 Stunde einwirken, presst langsam aus und trocknet auf Holzstäben.

Borsalicyl-Glycerin. 10,0 Borsäure, 10,0 Salicylsäure, 10,0 Wasser, 40,0 Glycerin werden zum Sieden gebracht, dann fügt man 1 Th. gebrannte Magnesia hinzu, dampft auf 50 Th. ein und lässt erkalten. Antisepticum, mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar.

Gossypium salicylatum. Salicylwatte. 5proc. Mit einer Lösung von 55 Th. Salicylsäure in 700 Th. Weingeist (90proc.), 700 Th. Wasser und 100 Th. Glycerin tränkt man 1000 Th. entfettete Baumwolle und trocknet bei mässiger Wärme. Zur Gehaltsbestimmung werden 5 g Salicylwatte in einem Stöpselglase mit 100 ccm Weingeist durch kräftiges Schütteln ausgezogen. 50 ccm der filtrirten Lösung werden mit Normal-Natronlauge (und Phenolphthaleïn) titrirt. Die Anzahl der verbrauchten ccm Normal-Natronlauge, mit 0,552 multiplicirt, zeigt den Gehalt von 100 Th. Salicylwatte an Salicylsäure an. Vor Licht und Luft geschützt aufzubewahren. (Ergänz. Buch.)

Collemplastrum salicylatum. 1) à 5 **Proc.** Kautschukpflasterkörper 800,0, Veilchenwurzel 75,0, Sandarakpulver 20,0, Salicylsäure gepulvert 17,0, Harzöl 25,0, Petroleumäther 170,0. 2) à **10 Proc.** Kautschukpflasterkörper 800,0, Veilchenwurzelpulver 70,0, Salicylsäure 34,0, Harzöl 22,0, Petroleumäther 185,0. 3) à **20 Proc.** Kautschukpflasterkörper 800,0, Veilchenwurzelpulver 60,0, Salicylsäure 68,0, Harzöl 20,0, Petroleumäther 200,0. [E. Dieterich.]

Cornicide, amerikan. Hühneraugenmittel. Extr. Cannabis 1,0, Acidi salicylici 10,0, Olei Terebinthinae 5,0, Collodii 82,0, Acidi acetici glac. 1,0.

Cornillin, Hühneraugenmittel. Ein Guttaperchapflaster-Mull, welcher Salicylsäure und Cannabisextrakt enthält.

Gerlach's Präservativ-Crême. Mit Zinkoxyd verriebene Seife, gemischt mit Salicylsäure, Kampheröl und Karbolöl.

Eucalyptol-Dr. Schmeltz, Antisepticum und Jodoform-Ersatz. Acidi salicylici 6,0, Acidi carbolici, Olei Eucalypti āā 1,0.

Aseptinsäure von Busse in Linden-Hannover. Antisepticum. Gelblich gefärbte, wässerige Lösung von 3,0 Borsäure, 0,25 Salicylsäure in 100,0 Wasser nebst einigen Tropfen Salzsäure 500 g = ℳ 3,00. [Anal. Dr. Damköhler.]

Mundwasser-Tabletten nach Bernegau: Heliotropin 0,01 g, Saccharini 0,01 g, Acidi salicylici 0,1 g, Mentholi 1,0 g, Sacchari Lactis 5,0 g, Spiritus Rosae q. s. fiant 100 Pastillen.

Acidi salicylici Derivata.

Ammonium salicylicum. Ammoniumsalicylat. Salicylsaures Ammonium. $C_6H_4(OH)CO_2NH_4$. Zur Darstellung löst man 10 Th. Salicylsäure in 12 Th. Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc. und dunstet die Lösung, welche unbedingt schwach sauer, keineswegs alkalisch reagiren soll, zur Trockne ein. — Farbloses Krystallpulver oder seidenglänzende nadelförmige Krystalle, in Wasser leicht, weniger leicht in Weingeist löslich. Als Antipyreticum, Antirheumaticum, Expektorans bei fieberhaften Krankheiten empfohlen, aber durch das Natriumsalicylat verdrängt. Dosis 0,2—1,0 g.

Kalium salicylicum. Kaliumsalicylat. Salicylsaures Kalium. $C_6H_4[OH]CO_2K$. Man übergiesst 10 Th. Salicylsäure mit 10 Th. Wasser und giebt unter Erwärmen soviel Kaliumbikarbonat hinzu (7,2 Th.), dass die Lösung gerade noch schwach sauer reagirt und dampft zur Trockne ein. — Farbloses Krystallpulver, in Wasser und in Weingeist leicht löslich. Anwendung in Gaben von 0,4—1,0 g, wie Natriumsalicylat, aber durch dieses verdrängt.

Calcium salicylicum. Calciumsalicylat. Salicylsaures Calcium. $[C_6H_4(OH)CO_2]_2Ca + 2H_2O$. Zur Darstellung übergiesst man 10 Th. Salicylsäure mit 100 Th. heissem destillirten Wasser, fügt 3,62 Th. eisenfreies Calciumkarbonat hinzu, erwärmt bis zum Aufhören der Kohlensäure-Entwickelung, filtrirt und dampft die Lösung zur Krystallisation ein. — Farbloses Krystallpulver oder oktaëdrische Krystalle, in kaltem Wasser schwer löslich, leichter löslich in siedendem Wasser.

Anwendung entweder für sich oder mit Wismutsalicylat kombinirt als desinficirendes Mittel bei Magen- und Darmkatarrhen. Dosis 0,5—1,5 g.

Saluminum insolubile. Aluminium salicylicum. Aluminiumsalicylat. $[C_6H_4(OH)CO_2]_6Al_2 + 3H_2O$. Mol.-Gew. = 930. Zur Darstellung löst man 100 Th. Natriumsalicylat in 500 Th. Wasser, andererseits 66 Th. Aluminiumsulfat $[Al_2(SO_4)_3 + 18$ aqua$]$ in 500 Th. Wasser und filtrirt beide Lösungen. Die Aluminiumsulfatlösung wird unter Umrühren in die Natriumsalicylatlösung eingegossen, worauf sich ein dicker krystallinischer Niederschlag abscheidet. Man lässt 3—4 Stunden an einem kühlen Orte stehen, filtrirt vor der Strahl-Pumpe ab, wäscht mit eiskaltem Wasser, bis das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Baryumchlorid nicht mehr getrübt wird und trocknet rasch auf porösen Tellern.

Farbloses oder schwach röthliches Krystallpulver, in Wasser schwer löslich; durch heisses Wasser wird es in freie Salicylsäure und basisches Salz zerlegt. Hinterlässt beim Glühen 10,96% Al_2O_3.

Aeusserlich als Streupulver bei katarrhalischen Affektionen der Nase und des Kehlkopfes, besonders bei Ozaena. Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Saluminum solubile. Aluminium-Ammonio-salicylicum. Aluminiumammoniumsalicylat. $[C_6H_4(ONH_4)CO_2]_6Al_2 + 2H_2O$. Mol. Gew. = 1014. Man übergiesst 10 Th. des unlöslichen Salumins (Aluminiumsalicylat s. v.) mit 10 Th. Ammoniak (10 Proc.), wartet ab, bis Lösung erfolgt ist und bringt diese durch Verdunsten zur Trockne. — Farbloses oder schwach röthliches Pulver, in Wasser löslich. Hinterlässt beim Glühen 10 Proc. Al_2O_3. Anwendung wie Saluminum insolubile.

Alkasal. Aluminium-Kaliumsalicylat. Angeblich ein Doppelsalz von Aluminiumsalicylat mit Kaliumsalicylat, soll nach D. R. P. 78 903 durch Einwirkung von Kaliumacetat auf Aluminiumsalicylat in der Wärme entstehen. Nähere Bereitung sowie Zusammensetzung unbekannt.

Methylum salicylatum. Salicylsäuremethylester. Methylsalicylat. $C_6H_4(OH).CO_2CH_3$. Mol. Gew. = 152. Bildet den Hauptbestandtheil des Wintergreenöls oder Gaultheriaöls (von *Gaultheria procumbens* L.), welches aus etwa 10 Proc. Terpen (Gaultherilen) und 90 Proc. Salicylsäuremethylester besteht.

Darstellung. Man löst 2 Th. Salicylsäure in 2 Th. absolutem Methylalkohol, vermischt die Lösung nach und nach mit 1 Th. konc. Schwefelsäure und erhitzt die Mischung etwa 24 Stunden lang unter Rückflusskühlung auf dem Wasserbade. Hierauf destillirt man im Wasserdampfstrome ab. Die sich abscheidende Oelschicht wird sehr sorgfältig mit Wasser gewaschen, hierauf trocknet man sie durch Schütteln mit entwässertem Natriumsulfat und filtrirt. — Destillation über freiem Feuer liefert ein weniger gut riechendes Produkt.

Eigenschaften. Farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Spec. Gew. 1,1819 bei 16° C. Siedep. 220°. In Wasser sehr schwer löslich, leicht löslich in Alkohol und Aether, mischbar mit fetten und ätherischen Oelen. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Mit starken Basen (KOH, NaOH) entstehen leicht zersetzbare salzartige Verbindungen vom Typus $C_6H_4 . CO_2CH_3OM$, beim Erhitzen mit ätzenden Basen oder mit konc. Salzsäure erfolgt Spaltung in Salicylsäure und Methylalkohol, bez. Methylchlorid. Durch Einwirkung von starkem wässerigen Ammoniak entsteht Salicylamid.

Anwendung. Wird in Gaben von 1—2 g täglich 3—4 mal besonders gegen Rheumatismus angewendet. In Amerika namentlich in der Form des natürlichen Wintergreenöls. Technisch zu Zwecken der Parfümerie und der Kosmetik.

Dijodsalicylsäuremethylester(-äther). Sanoform. $C_6H_2J_2(OH)CO_2CH_3$. Mol.-Gew. = 404. Entsteht durch Einwirkung von Jod auf Salicylsäuremethylester. Farblose Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, löslich in 10 Th. heissem Alkohol, sehr leicht löslich in Aether, schwer löslich in Wasser und in Glycerin. Enthalten 62,8 Proc. Jod. Schmelzp. 110°. Durch Erhitzen mit konc. Salpetersäure oder konc. Schwefelsäure wird Jod abgespalten. Ferrichlorid färbt die wässerige Lösung violett. Durch Natronlauge wird die Verbindung beim Erhitzen verseift; beim Erkalten krystallisirt das Natriumsalz der Dijodsalicylsäure in glänzenden Nadeln aus.

Bei weichem Schanker und als Austrocknungsmittel bei frischen und eiterigen Wunden, ferner in der Augenheilkunde.

Salicylamidum. Salicylamid. Salicylsäureamid. $C_6H_4OH . CONH_2$. Mol.-Gew. = 137. Zur Darstellung behandelt man Salicylsäuremethylester entweder mit trocknem Ammoniakgas oder mit konc. wässerigem Ammoniak. Das entstandene Salicylamid wird entweder aus siedendem Wasser oder aus heissem verdünnten Alkohol umkrystallisirt.

Farbloses oder gelblichweisses, leichtes Krystallpulver, geschmacklos, in Wasser etwas leichter löslich als Salicylsäure. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid violett gefärbt. Schmelzp. 138°. Durch Erhitzen mit Natronlauge wird es in Natriumsalicylat übergeführt unter Freiwerden von Ammoniak.

Salicylamid wirkt wie Natriumsalicylat, aber stärker analgetisch. Dosis mehrmals täglich 0,2—0,3 g.

Acidum sulfosalicylicum. Sulfosalicylsäure. Salicylsulfonsäure. $C_6H_3(SO_3H)OH . CO_2H$. Mol.-Gew. = 218. Nicht zu verwechseln mit Salicylschwefelsäure $C_6H_4(SO_4H)CO_2H$!

Zur Darstellung erhitzt man 1 Th. Salicylsäure mit 2—3 Th. konc. Schwefelsäure einige Stunden auf 160°. Man giesst alsdann das Reaktionsprodukt in viel Wasser, digerirt mit einem Ueberschuss von Baryumkarbonat und scheidet durch Verdampfen des Filtrates zunächst das Baryumsalz $Ba(C_7H_5SO_6)_2 + 4 H_2O$ ab. Man löst dieses in Wasser, versetzt die Lösung mit berechneten Mengen Schwefelsäure und dunstet das Filtrat ein.

Farblose, lange, dünne Nadeln, in Wasser und in Alkohol sehr leicht löslich. Schmelzp. 120°. Die wässerige Lösung giebt mit Ferrichlorid burgunderrothe Färbung. Fällt Eiweiss; die 20procentige Lösung dient (Roch'sches Reagens) zum Nachweis von Eiweiss im Harn.

Natrium sulfosalicylicum. Saures salicylsulfosaures Natrium. $C_6H_3(OH) . CO_2H . SO_3Na$. Mol.-Gew. = 240. Zur Darstellung werden 218 Th. Salicylsulfosäure in wässeriger Lösung mit 84 Th. reinem Natriumbikarbonat theilweise neutralisirt und durch Eindampfen zur Krystallisation gebracht.

Farblose Krystalle oder weisses krystallinisches Pulver, in 25—30 Th. Wasser löslich, fast unlöslich in Alkohol und in Aether. Die wässerige Lösung röthet Lackmus und wird durch Ferrichlorid burgunderroth gefärbt; verdünnte Schwefelsäure hellt diese Färbung auf. Durch Baryumchlorid entsteht kein Niederschlag. Durch Bleiacetat entsteht nach einiger Zeit ein Krystallmagma des schwerlöslichen Bleisalzes. Giebt mit Eiweiss einen in Natriumchlorid unlöslichen Niederschlag.

Als Ersatz des Natriumsalicylates gegen Gelenkrheumatismus. Besitzt nicht den unangenehmen Geschmack und zeigt nicht die Nebenwirkungen des vorigen, wirkt aber schwächer. Dosis 0,5—1,0 g mehrmals täglich. Ferner als Eiweissreagens.

Acidum dijodosalicylicum. Dijodsalicylsäure. $C_6H_2J_2OHCO_2H$. Mol.-Gew. = 390. Die Darstellung erfolgt durch Einwirkung berechneter Mengen von Jod und Jodsäure auf Salicylsäure in alkoholischer Lösung. Zur Reinigung führt man die Säure durch Kochen mit Natriumkarbonat in das schwerlösliche Natriumsalz über und gewinnt die freie Säure durch Zerlegen desselben mit Salzsäure.

Farbloses, mikrokrystallinisches Pulver in 1500 Th. kaltem oder 660 Th. siedendem Wasser löslich, leicht löslich in Alkohol und in Aether, von süsslichem Geschmack, nicht ätzend. Die wässerige Lösung reagirt sauer, wird durch Ferrichlorid violett gefärbt; rauchende Salpetersäure spaltet Jod ab.

Wirkt analgetisch, antithermisch, antiseptisch und die Herzthätigkeit hemmend; bei Rheumatismus etc. wie Salicylsäure zu 1,5—4,0 g pro die. Meist als Natriumsalz angewendet.

Natrium dijodosalicylicum. Dijodsalicylsaures Natrium. $C_6H_2J_2(OH)CO_2Na + 2^1/_2 H_2O$. Mol.-Gew. = 457. Wird durch Neutralisation von 390 Th. Dijodsalicylsäure mit 53 Th. wasserfreiem Natriumkarbonat (Na_2CO_3) in wässeriger Lösung erhalten.

Farblose Blättchen oder lange platte Nadeln, in 50 Th. Wasser von 20° löslich. Reaktionen und Anwendung wie die freie Säure.

Acidum dithiosalicylicum. Dithiosalicylsäure. $[S.C_6H_3.OH.CO_2H]_2$. Mol.-Gew. = 338.

Darstellung. Man erhitzt 2 Mol. Salicylsäure mit 1 Mol. Chlorschwefel S_2Cl_2 längere Zeit auf 120—150°, wobei lebhafte Reaktion unter Entweichung von Chlorwasserstoff eintritt. $2\,C_6H_4(OH)CO_2H + S_2Cl_2 = 2\,HCl + [S-C_6H_3(OH)CO_2H]_2$. Man löst die harzartige, gelbe Reaktionsmasse in Natriumkarbonatlösung (wobei Schwefel ungelöst zurückbleibt) und fällt aus dieser Lösung die freie Säure durch Zusatz von Salzsäure. Das Reaktionsprodukt ist ein Gemenge zweier isomerer Säuren, deren Natriumsalze man trennen kann. Zu diesem Zwecke wird die Lösung der Natriumsalze mit Natriumchlorid (Kochsalz) versetzt, wodurch sich nur das Salz Nr. I = CO_2Na . OH . CS = 1 : 2 : 3 unlöslich abscheidet, während das Salz Nr. II = CO_2Na . OH . CS = 1 : 2 : 5 in Lösung bleibt. Aus den so getrennten Salzen werden die freien Säuren durch Zusatz von Salzsäure in Freiheit gesetzt und durch Sättigen mit Natriumkarbonat wieder in die Natriumsalze übergeführt.

$S-C_6H_3(OH)CO_2H$
|
$S-C_6H_3(OH)CO_2H$
Dithiosalicylsäure

Natrium dithiosalicylicum I. Dithion I. Dithiosalicylsaures Natrium I. $[S-C_6H_3(OH)CO_2Na]_2$. Mol.-Gew. = 382. Entspricht dem durch Kochsalz unlöslich abgeschiedenen Natriumdithiosalicylat. — Gelbliches, amorphes, etwas hygroskopisches Pulver von alkalischer Reaktion. Die wässerige Lösung ist bräunlich und wird durch Ferrichlorid violett gefärbt. Säuren verursachen milchige Trübung, die sich zu einem gelbbräunlichen Harz zusammenballt. Durch Bleiacetat entsteht ein gelblicher Niederschlag, welcher beim Erhitzen mit Natronlauge in schwarzes Bleisulfid übergeht.

Natrium dithiosalicylicum II. Dithion II. Dithiosalicylsaures Natrium II. $[S-C_6H_3(OH)CO_2Na]_2$. Mol.-Gew. = 382. Entspricht dem durch Kochsalz nicht unlöslich abgeschiedenen Natriumdithiosalicylat. Graues, hygroskopisches, in Wasser lösliches amorphes Pulver. Die wässerige Lösung ist braunschwarz; Säuren erzeugen in ihr schmutzig-weisse Fällung, die sich zu einem dunklen Harze zusammenballt. Das sonstige Verhalten wie Dithion I.

Dithion schlechthin heisst das nicht getrennte Gemenge der beiden eben beschriebenen Salze.

Die vorstehend beschriebenen Salze (Dithion, Dithion I und Dithion II) wirken antiseptisch und antipyretisch wie Salicylsäure bez. Natriumsalicylat, aber erheblich stärker, angeblich ohne störende Nebenwirkungen. Gebraucht wird zur Zeit besonders Nr. II bei Gelenkrheumatismus in Gaben von 2—4 g pro die.

Bismutum dithiosalicylicum. Thioform. Dithiosalicylsaures Wismut. Formel angeblich: $[S-C_6H_3(OH)CO_2-BiO]_2 + Bi_2O_3 + 2\,H_2O$, aber zweifelhaft. Wird erhalten, wenn die Lösung von 1 Mol. des dithiosalicylsauren Natriums I oder II oder des Gemenges beider mit 4 Mol. neutralen Wismutnitrates bei Gegenwart von Natronlauge digerirt wird.

Gelbbraunes, geruchloses, in Wasser unlösliches Pulver. Aeusserlich als geruchloses und ungiftiges Antisepticum bez. als Jodoformersatz empfohlen. Innerlich bei Magen- und Darmkatarrh in Gaben von 0,2—0,5 g.

Acidum tetrathiodichlorosalicylicum. Tetrathiodichlorsalicylsäure. $[S_2:C_6H.Cl.(OH)CO_2H]_2$. Mol.-Gew. = 469. Zur Darstellung werden 2 Mol. Salicylsäure mit 2 Mol. Chlorschwefel ($2\,S_2Cl_2$) langsam auf 120—140° erhitzt bis Chlorwasserstoff nicht mehr entweicht (s. Acidum dithiosalicylicum). Das Reaktionsprodukt wird mit Natriumkarbonat + Wasser in Lösung gebracht und die freie Säure durch Salzsäure ausgefällt.

Rothgelbes Pulver, bei 150° erweichend, bei 160° schmelzend, in Wasser unlöslich. Wird äusserlich als Antisepticum in Form von Streupulvern angewendet.

Acidum phenylo-salicylicum. o-Oxydiphenylkarbonsäure. $C_6H_5.C_6H_3.OH.CO_2H$. Mol.-Gew. = 214.

Bei der trockenen Destillation eines Gemisches gleicher Moleküle Calciumbenzoat und Calciumsalicylat entsteht „Oxydiphenylketon", welches durch Schmelzen mit Kaliumhydroxyd die o-Oxydiphenylkarbonsäure liefert. Weisses Pulver, in Wasser schwer löslich, leichter löslich in Alkohol, Aether und Glycerin. Als Wundantisepticum, besonders als Streupulver empfohlen.

OH
CO₂H.

Salicylid $\left[C_6H_4<\begin{matrix}CO\\|\\O\end{matrix}\right]_4$. Dieses innere Anhydrid der Salicylsäure entsteht durch Erwärmen von Salicylsäure mit Phosphoroxychlorid. Krystallisirt aus Alkohol in farblosen, glänzenden Nadeln. Schmelzp. 261—262°. Verbindet sich leicht mit Chloroform, dient daher zur Darstellung des sog. Salicylid-Chloroforms, s. d.

Salicylursäure. Salicoylglycocoll $CH_2—NH(C_7H_5O_2)CO_2H$. Diejenige Verbindung, als welche ein Theil der in den Organismus eingeführten Salicylsäure durch den Harn ausgeschieden wird. — Der mit Phosphorsäure schwach angesäuerte Harn wird mit Aether ausgeschüttelt. Der nach dem Verdunsten der Aetherlösung hinterbleibende Rückstand wird zur Vertreibung beigemengter Salicylsäure im Luftstrome auf 140—150° erwärmt, dann aus Wasser umkrystallisirt. In kaltem Wasser schwer lösliche, farblose Nadeln. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid violett gefärbt.

Acidum salicylosum.

Acidum salicylosum. Salicylige Säure. Salicylwasserstoff. Spirige Säure. Salicylaldehyd. *o*-Oxybenzaldehyd. $C_6H_4OH . CHO$ **(1 : 2). Mol. Gew. = 12?.**

Kommt fertig gebildet vor in dem ätherischen Oele der Blüthen verschiedener Spiraea-Arten, z. B. *Spiraea ulmaria L.* Wurde früher gewonnen durch Oxydation des zugehörigen Alkohols, d. i. des Saligenins $C_6H_4.OH.CH_2OH$. Gegenwärtig synthetisch nach der Reimer-Tiemann'schen Reaktion dargestellt.

Darstellung. In einem mit Rückflusskühler verbundenen Kolben von 1 l Fassungsraum erwärmt man eine Lösung von 50 g Phenol (absolut) in 450 g Natronlauge (aus 150 g NaOH und 300 g Wasser) auf 50—60° und lässt durch die Kühlröhre unter öfterem Umschütteln in kleinen Portionen 75 g Chloroform zufliessen. Es erfolgt Temperaturerhöhung, die Flüssigkeit färbt sich vorübergehend violett, zuletzt orangeroth. Nachdem alles Chloroform zugegeben, erhält man die Flüssigkeit noch 1—2 Stunden im Sieden, destillirt alsdann noch vorhandenes Chloroform im Wasserbade ab und lässt die Reaktionsflüssigkeit erkalten. Hierauf säuert man mit verdünnter Schwefelsäure an und unterwirft die saure Lösung der Destillation mit Wasserdampf. In das Destillat gehen über: *o*-Oxybenzaldehyd (d. i. Salicylaldehyd) und Phenol. Man schüttelt das Destillat mit Aether aus, bringt die ätherische Lösung durch Abdunsten auf ein kleines Volumen und schüttelt sie mit saurem Natriumsulfit, welches mit dem Salicylaldehyd, nicht aber mit dem Phenol, eine krystallisirende Verbindung eingeht. Man reinigt die Krystalle durch Absaugen und Waschen mit Alkohol, zersetzt sie durch Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure, schüttelt den Salicylaldehyd mit Aether aus, lässt diesen verdunsten und reinigt den hinterbleibenden Salicylaldehyd durch Destillation über freier Flamme.

$$C_6H_5 . ONa + 3NaOH + CHCl_3 = C_6H_4(ONa)CHO + 3NaCl + 2H_2O.$$

Eigenschaften. Farblose, angenehm bittermandelölartig riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit von öliger Beschaffenheit und schwach saurer Reaktion. An der Luft nimmt sie bald röthliche Färbung an, auch bildet sich in ihr Salicylsäure. Sie erstarrt bei —20° C. zu grossen durchsichtigen Krystallen und siedet bei 196° C. Das spec. Gew. ist bei 15° C. = 1,1725. In Wasser wenig löslich, leicht löslich in Alkohol und in Aether. Mit Wasserdämpfen flüchtig (*p*-Oxybenzaldehyd ist mit Wasserdämpfen nicht flüchtig!) giebt mit saurem Natriumsulfit eine krystallisirende Verbindung.

Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid intensiv violett gefärbt. Der Salicylaldehyd verhält sich wie ein einwerthiges Phenol. Das H-Atom der OH-Gruppe ist durch Metalle vertretbar, z. B. $C_6H_4 . CHO . ONa$. Diese salzartigen Verbindungen wurden früher „Salicylite" genannt.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, in kleinen, durch Korke wohlverschlossenen Gefässen.

Anwendung. Salicylaldehyd wirkt desinficirend und antiseptisch, innerlich angeblich auch diuretisch. Man hat ihn zu 0,2—0,3 g 3—4mal täglich gegen Wassersucht gegeben. Stört leicht die Verdauung, Gaben von 5 g sollen Intoxikation bewirken. Ausscheidung durch den Urin, angeblich unverändert.

Potio salicylosa. HANNON.
Rp. Tincturae salicylosae 2,0
Sirupi Sacchari 30,0
Aquae destillatae 170,0
S. 2—3 stündlich einen Esslöffel.

Sirupus salicylosus. HANNON.
Rp. Acidi salicylosi guttas 10
Spiritus Vini guttas 30
Sirupi Sacchari 60,0

Tinctura salicylosa.
Rp. Acidi salicylosi 1,0
Spiritus diluti (0,892) 9,0
Dosis = 20 Tropfen

Acidum silicicum.

Die verschiedenen Formen, in welchen uns die natürlich vorkommende oder künstlich hergestellte Kieselsäure entgegentritt, lassen sich auf zwei Modifikationen, die krystallisirte und amorphe Kieselsäure, zurückführen.

I. Terra silicea praeparata. **Silicea. Kieselerde. Quarzpulver. Terra vitrescibilis.** $SiO_2 = 60$. Ist natürlich vorkommendes krystallisirtes Kieselsäureanhydrid SiO_2, wird durch Mahlen möglichst eisenfreien Quarzes dargestellt und zweckmässig von Porcellanfabriken oder Glasfabriken bezogen. — Es ist unlöslich in allen Säuren — mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure — wird auch durch Kochen mit wässerigen Lösungen der kohlensauren oder ätzenden Alkalien unter gewöhnlichem Druck nicht merklich angegriffen, dagegen durch Schmelzen mit kohlensauren oder ätzenden Alkalien (K_2CO_3, Na_2CO_3, KOH, NaOH) in lösliche Alkalisilikate verwandelt, d. i. aufgeschlossen. Durch Erhitzen mit Fluorwasserstoffsäure wird es vollständig als Siliciumfluorid $SiFl_4$ verflüchtigt.

Es wurde vorübergehend in Gaben von 2—4 g 3—4mal täglich gegen habituelle Verstopfung angewendet und hat hier wohl durch mechanische Reizung der Darmschleimhaut gewirkt. — In der chemischen Praxis kann man es zum Filtriren der starken Säuren und der Laugen (ähnlich wie Asbest und Glaswolle) benutzen.

II. Acidum silicicum amorphum. **Silicea praecipitata. Amorphe Kieselsäure.** Zur Darstellung fügt man zu einer mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnten Lösung von Kali- oder Natron-Wasserglas so lange Salzsäure, bis eine Probe der Fällungsflüssigkeit mit Methylorange deutlich rothe Färbung giebt. Man dampft die Flüssigkeit auf dem Wasserbade zur Trockne und wäscht den hinterbleibenden Rückstand mit warmem Wasser aus, bis das ablaufende nicht mehr sauer reagirt. Man presst das Wasser ab, zerkleinert den Presskuchen, trocknet ihn und verwandelt ihn in ein Pulver.

Die im Wasserbade ausgetrocknete Kieselsäure hat die Formel SiO_3H_2. Mol.-Gew. = 78. Sie ist ein zartes, weisses, sehr leichtes Pulver, ist in Wasser unlöslich, in heisser Aetzkali- oder Aetznatronlauge leicht löslich.

Man giebt sie innerlich zu 0,06 g täglich 2mal in Tabletten und zwar in Verbindung mit Calciumphosphat zur Unterstützung retardirter Knochenbildung. Ob an Stelle gefällter Kieselsäure etwa Kieselguhr untergeschoben ist, lässt sich durch das Mikroskop leicht erkennen.

III. Acidum silicicum pultiforme. **Silicad. Breiförmige Kieselsäure.** Man erhält diese, wenn man die sub II gefällte und ausgewaschene Kieselsäure in einem leinenen Kolaterium abtropfen lässt, aber nicht austrocknet. Zusammensetzung $SiO_3H_2 + x$ aqua.

Man verwendet sie unter dem Namen „**Silicad**" als Excipiens für Arzneistoffe, so zu sagen als Salbengrundlage.

IV. Terra infusoriorum. Infusorienerde. Kieselguhr. Findet sich in grossen Lagern, vermuthlich den ausgetrockneten Becken früherer Teiche und Seeen in der Lüneburger Heide, in der Nähe von Berlin, in Böhmen bei Bilin u. a. O. und besteht aus den Kieselpanzern abgestorbener Diatomeen, im geglühten Zustande aus Kieselsäureanhydrid SiO_2. Das Naturprodukt wird zur Zerstörung beigemengter organischer Substanz calcinirt, dann gemahlen und geschlämmt und kommt je nach der Reinheit als weisses bis röthliches (wegen Eisengehalt) Pulver in den Handel. Für pharmaceutische Zwecke zu empfehlen ist die Sorte: *Terra silicea calcinata praecipitata.*

Sie wird angewendet zur Herstellung der Unna'schen Specialitäten, als Konstituens für Pillen, ferner zur Aufnahme von Brom und Formaldehyd und zu Aetzpasten, z. B. mit Milchsäure, zu Zahnpulvern und Zahnpasten.

Technisch zur Fabrikation von Dynamit, als Wärmeschutzmasse in Geldschränken und für Bekleidungen von Dampfrohren, zur Herstellung von Wasserglas, zu Kitten und vielen anderen Zwecken, z. B. als Verpackungsmaterial für Säuren u. dergl.

Infusorienerde ist sehr leicht durch das Mikroskop nachzuweisen. Bei 100—300facher Vergrösserung erkennt man auf den ersten Blick die charakteristischen Formen der Diatomeen.

V. Tabashir nennt man Konkretionen, die im Bambusrohr *(Bambusa arundinacea L.)* vorkommen. Erbsen- bis nussgrosse Stücke, aus fast reiner amorpher Kieselsäure bestehend. In der Hindu-Medicin als Tonicum, Aphrodisiacum und Lungenmittel benutzt.

Schmilzt man amorphe oder krystallisirte Kieselsäure mit kohlensauren oder ätzenden Alkalien, so erhält man Alkalisalze der Kieselsäure in Form wasserlöslicher Glasflüsse. Die chemische Zusammensetzung derselben ist je nach dem Verhältniss, in welchem Kieselsäure und Alkali angewendet werden, verschieden.

VI. Liquor Kalii silicici. Kalium silicicum solutum (Helv.). **Kaliwasserglas. Silicate de potasse dissous** (Gall.). **Liqueur des cailloux.** Eine farblose oder gelbliche, geruchlose, sirupdicke, stark alkalische Flüssigkeit. Spec. Gew. 1,30—1,35 (Helv.), 1,282 (Gall.), 1,24—1,25 (Ergänzb.).

Darstellung. 150 Th. feiner Quarzsand (oder Quarzpulver oder Infusorienerde), 100 Th. Pottasche und 10 Th. Holzkohlenpulver werden im Glühfeuer geschmolzen und 5—6 Stunden im Schmelzen erhalten. Man lässt die Schmelze in kaltes Wasser laufen, in welchem sie in kleine Stücke zerfällt. Man bringt diese durch Kochen mit Wasser in Dampftöpfen unter gesteigertem Druck in Lösung und stellt die geklärte Lösung durch Eindampfen auf das geforderte spec. Gew. Enthält die Lösung Kaliumsulfid, so muss dieses durch Erwärmen mit Kupferfeilspähnen zersetzt und beseitigt werden. Das Kaliwasserglas ist eine Mischung von Kaliumtrisilikat $Si_3O_7K_2$ mit Kaliumtetrasilikat $Si_4O_9K_2$.

VII. Kalium silicicum purum. Reines Kaliumsilikat oder **kieselsaures Kalium.** $K_2SiO_3 = 154$. Zur Herstellung dieses in der Mineralwasserfabrikation gebrauchten Salzes schmilzt man eine sorgfältig hergestellte Mischung von 100 Th. frischgeglühtem reinem Kaliumkarbonat mit 43,5 Th. feingepulvertem Quarz, bis die Masse ohne Kohlensäure-Entwickelung ruhig fliesst. — Man giesst den Fluss in einen Porcellanmörser, bringt ihn in die Form erbsengrosser Stücke und bewahrt diese ihrer hygroskopischen Eigenschaften wegen in möglichst dicht geschlossenen Gefässen auf.

VIII. Liquor Natrii silicici (Germ. III). **Natrium silicicum liquidum. Natronwasserglas. Silicate de soude liquide.** Wird in gleicher Weise hergestellt wie das Kaliwasserglas, nur werden auf 100 Th. Quarzpulver 52 Th. calcinirtes Natriumkarbonat und 6 Th. Holzkohlenpulver angewendet. — Spec. Gew. 1,30—1,40 (Germ. III). Alkalisch reagirende, sirupöse Flüssigkeit.

Verreibt man gleiche Gewichtstheile Wasserglaslösung und Weingeist (90%), so muss sich ein körniges, nicht breiartiges oder schmieriges Salz in reichlicher Menge ausscheiden. Die abfiltrirte Flüssigkeit darf rothes Lackmuspapier nicht blau färben, andernfalls ist das Präparat zu stark alkalisch, bezw. natronlaugehaltig. S. w. u.

IX. Natrium silicicum purum. **Reines Natriumsilikat. Reines kieselsaures Natrium.** $Na_2SiO_3 = 122$. Wird in der nämlichen Weise bereitet, aufbewahrt und angewendet wie Kalium silicicum purum, nur verwendet man ein inniges Gemisch von 100 Th. frisch calcinirtem Natriumkarbonat mit 56,6 Th. Quarzpulver.

Doppelwasserglas, Vitrum solutum duplicatum, nennt man in der Technik ein Gemisch aus 3 Th. Kaliwasserglas mit 2 Th. Natronwasserglas.

Aufbewahrung. Die Aufbewahrung der Wasserglaslösungen erfolgt in Gefässen mit Gummistopfen (oder Korkstopfen). Glasstopfen werden bald derartig eingekittet, dass die Oeffnung der Flaschen ohne deren Zertrümmerung unmöglich wird.

Anwendung. Zum Gebrauch für die Mineralwasserfabrikation dienen die reinen Präparate. Diese werden auch abgegeben, wenn *Kalium-* bezw. *Natrium silicicum* für den inneren Gebrauch verordnet werden sollten. Verordnet der Arzt *Liquor Kalii* oder *Natrii silicici*, so sind 33½procentige Lösungen dieser Salze zu dispensiren. Man schreibt diesen Silikaten, in Gaben von 0,3—1,0 g 3—4 mal täglich mit viel Wasser verdünnt, eine auflösende Wirkung gegenüber harnsauren Konkretionen zu, verordnet sie daher bei Gicht.

Aeusserlich dienen Wasserglaslösungen, indem man mit ihnen Pappe, Leinwand, Gaze tränkt, zur Herstellung der „Wasserglasverbände". Hierbei ist Rücksicht darauf zu nehmen, dass die betr. Lösungen nicht zu stark alkalisch sind. Wenn man eine kleine Stelle des Handrückens mit Wasserglas bestreicht, so darf nach ¼—½ Stunde Aetzung der Haut nicht wahrzunehmen sein. — Man hüte sich auch, dass nicht für Wasserglas die diesem ähnliche Kali- oder Natronlauge bezogen oder abgegeben wird! Man unterlasse die angegebene Prüfung mit Weingeist niemals. Grobe Verwechslungen mit Natronlauge sind wie folgt zu erkennen: 1) Fügt man zu 10 ccm Wasserglaslösung 3—4 Tropfen Mercurichloridlösung, so darf nicht sofort Ausscheidung von gelbem Mercurioxyd erfolgen, die Flüssigkeit muss vielmehr zunächst einige Zeit klar bleiben. 2) Versetzt man 5 ccm Wasserglaslösung mit 5 ccm Kresol, so erfolgt Ausscheidung von Kieselsäure. Liegt Natronlauge vor, so bleibt die Flüssigkeit klar.

Die Anwendung in der Technik beruht darauf, dass aus den Alkalisilikaten schon durch Einwirkung der Luft-Kohlensäure allmählich Kieselsäure abgeschieden wird. Da ferner beide Arten von Wasserglaslösung mehr Kieselsäure gelöst enthalten als den normalen Silikaten entsprechen würde, so sind sie im Stande, weitere Mengen von Basen aufzunehmen. Auf diesen beiden Ursachen beruht die Verwendung des Wasserglases zu Kitten. Ausserdem wird es benutzt zum Weichmachen des Wassers, als Zusatz zur Stärke zum Steifen der Wäsche, als Zusatz zur Soda (angeblich zur Verbesserung), zum Füllen der Seife, Unverbrennlichmachen der Gewebe und anderen Zwecken mehr.

Cyanit. Einzig wahre feuerfeste, flüssige Anstrichfarbe ist eine Lösung von technischem Wasserglas.

Henkel's Bleichsoda ist zur Trockne verdampfte Mischung von etwa 2 Th. Soda mit 1 Th. Natronwasserglas. Das Präparat soll (!) besser reinigend wirken als reine Soda.

Ausfüllender gefärbter Kitt für Löcher, Risse Sprünge in Eisen, Kupfer, Messing, Stein.

A.

Rp. Boli rubrae
Cretae laevigatae
Vitri pulverati
(vel Terrae Infusoriorum) āā 20,0
Pulveris vel Limaturae Ferri
Lithargyri praeparati
Graphitae pulveratae āā 10,0
Calcariae in aëre dilapsae 60,0.

Sämmtliche Bestandtheile werden zu einem feinen Pulver innig gemischt, darauf unmittelbar vor dem Gebrauch mit Leinölfirniss zu einer weichen Pasta angestossen.

Mit viel Wasserglas verdünnt, kann dieser Kitt auch als Retortenbeschlag verwendet werden.

B.

Rp. Zinci oxydati venalis
Mangani hyperoxydati āā 100,0
Vitri vel Terrae Infusoriorum 50,0
Graphitae 15,0.

Die Mischung der innig feinen Pulver wird mit Kali- oder Natronwasserglas zu einer weichen Paste angerührt, welche sogleich zu verbrauchen ist.

Wasserglaskitt und Füllkitt für Eisen, Zink, Stein etc.

A.

Rp. Ferri limati vel pulverati q. v.
Vitri soluti duplicati q. s.
M. Wird grauschwarz.

B.

Rp. Antimonii crudi pulv. q. v.
Vitri soluti duplicati q. s.
M. Wird grauschwarz und politurfähig.

C.

Rp. Zinci metallici pulverei q. v.
Vitri soluti duplicati q. s.
M. Wird grau, dient auch als Kitt für Zink.

Kitt zum Ausfüllen
der Risse und Spalten in Holz.

Rp. Serraginis ligneae subtilioris
(feine Sägespäne)
Cretae laevigatae ää
Liquoris Natri silicici q. s.
ut fiat pasta mollior. Recens paretur.

Zum Fest- und Einkitten eiserner Stäbe, Klammern, Haspen etc. in Mauer oder Stein.

Rp. Arenae siliceae subtilioris 100,0
Cretae laevigatae 20,0
Boli albae 10,0

Die Mischung der innig feinen Pulver wird mit
Calcariae ustae hydratae 15,0
Liquoris Natrii silicici q. s.
zu einem Brei verarbeitet, welcher bald zu verbrauchen ist. — Diese Mischung in Teigform kann auch als Ausfüllkitt für Stein gebraucht werden.

Ofenkitt, weisser.

Rp. Argillae albae 20,0
Barytae sulfuricae 50,0
Vitri vel Arenae siliceae albissimae 30,0
Calcariae subcarbonicae
vel Calcariae ustae in aëre
dilapsae 20,0.

Die Mischung der sehr feinen Pulver wird mit Kaliwasserglas zu einer weichen Paste verarbeitet, welche sogleich zu verbrauchen ist.

Zur Darstellung eines farbigen Ofenkittes wird in Stelle des Barytsulfats weisser oder rother Bolus oder die gewünschte Farbe (Bergblau, Zinnober, Graphit etc.) genommen.

Retorten- und Kolbenbeschlag.
Beschlag für gläserne Retorten und Kolben.

Rp. Spati fluorici 100,0
Vitri vel Terrae Infusoriorum 200,0
Liquoris Kalii silicici et
Liquoris Natrii silicici ää q. s.

Die höchst feinen Pulver werden gemischt und mit dem Wasserglas zu einem dünnen Brei angerührt, mit welchem die betreffenden Geräthe zweimal überstrichen werden. Man trocknet zunächst an der Luft, dann bei gesteigerter Temperatur.

Ein anderer und guter Kitt ist ein Gemisch aus Graphit, Lehm und etwas Borax oder aus Glaspulver (Infusorienerde) und Chamottemehl aus 10 Th. und 2 Th. Boraxpulver.

Steinkitt, säurebeständiger.

A.

Asbesti pulverati	20,0
Baryi sulfurici	10,0
Liquoris Natrii silicici (50° B)	20,0

B.

Arenae subtilissime pulveratae	10,0
Asbesti pulverati	10,0
Liquoris Natrii silicici (50° B)	20,0

Der als B aufgeführte Kitt ist noch fester als A.

Steinkitt zum Kitten
von Stein, Holz, Stein und Metall etc.

Rp. Terrae Infusoriorum
Lithargyri praeparati ää 10,0
Calcariae hydricae 5,0
mischt man
Olei Lini q. s.
so dass ein derber Brei entsteht, welcher stets frisch zu bereiten ist.

Steinkitt und Füllkitt
für Thon-, Stein-, Cement-Estrich.

Rp. Calcariae hydratae 50,0
Cretae laevigatae 100,0
Argillae albae 10,0
Liquoris Natrii silicici q. s.

Man stelle einen Brei dar, welcher sogleich zu verbrauchen ist.

Färbung wird der Mischung durch rothen Bolus, Terra de Siena (gebrannte und ungebrannte), grüne Erde, Ocker, Bergblau etc. gegeben.

Steinkitt, weisser
zum Kitten von Marmor, Alabaster etc.

Rp. Zinci oxydati 100,0
Calcii carbonici 10,0
Calcii phosphorici 10,0
Magnesii carbonici 5,0
Magnesii phosphorici 5,0
Liquoris Natrii silicici q. s.

Man reibt die Mischung der feinen Pulver zu einem Brei an. Man streicht letzteren auf die etwas angewärmten Bruchflächen, presst diese zusammen und überlässt den Gegenstand einige Tage der Ruhe.

Mastic-Cement.

Ein Gemisch von Sand, Kalkstein, Bleiglätte und Leinöl. (HEEREN, Analyt.)

Paget's Mastic.

Rp. Arenae subtilioris 100,0
Cretae laevigatae 30,0
Cerussae plumbicae 7,0
Lithargyri 3,0.

Die Mischung der feinen Pulver wird mit gesättigter Bleiacetatlösung zu einer dicken Paste angestossen, welcher man zufügt
Olei Lini vel Papaveris 9,0

Porcellankitt.

Rp. Caseini recentis e lacte
praecipitati q. v.
Liquoris Natrii silicici q. s.
ut fiat puls aequabilis.

Künstliche Meerschaummasse.

Rp. Caseini recenter e lacte praecipitati q. v.
Liquoris Kalii silicici
Liquoris Natrii silicici ää

Misce, ut fiat massa fluida, quae immiscendo
Magnesiae ustae (vel Dolomitae usti) q. s.
in massam plasticam redigatur.

Metallputzpasta.

Rp. Terrae Infusoriorum 50,0
Cretae laevigatae 50,0
Lapidis Smiridis laevigati 25,0
Petrolei 5,0
Vaselini crudi 200,0.

Syndetikon (flüssiger Leim).

Rp. Liquoris Natrii silicici 100,0
Gummi arabici 10,0
Sacchari albi 30,0.

Holz, Pappe, Leinwand, mit Wasserglas bestrichen, verbrennen nicht mit Flamme; man benutzt es daher zum Unverbrennlichmachen von Geweben etc. Ferner ist Wasserglas ein vortreffliches Bindemittel verschiedener mineralischer Farben zum Anstrich auf Holz, Stein und Mauerputz, Zink (nicht Eisen). Gut vertragen sich damit Zinkoxyd, Barytsulfat, Kreide (nicht Bleiweiss). Die Mischung (etwa zu gleichen Theilen) ist stets frisch zu machen, da sie schnell erhärtet.

Die Abgabe von Wasserglas in Trinkgefässen sollte nie stattfinden.

Wasserglaskomposition, fettfreie Seife, ein mit Mirbanöl parfümirtes schmieriges salbenartiges Gemisch aus 20 Th. Seife, 5 Th. Glycerin und 75 Th. Natronwasserglas. Wird zum Waschen der Wäsche gebraucht.

Acidum sozojodolicum.

Unter diesem gemeinsamen Namen sollen die als „Sozojodol-Präparate" in die Therapie eingeführten Salze der „Dijod-paraphenolsulfosäure" zusammengefasst werden.

I. Acidum sozojodolicum. Sozojodolsäure. Dijodparaphenolsulfosäure. **$C_6H_2J_2(OH)SO_3H + 3\,H_2O$. Mol.-Gew. = 480.**

Darstellung. Man löst 1 Mol. paraphenolsulfosaures Kalium in überschüssiger, etwas verdünnter Salzsäure und fügt zu dieser Lösung unter Umrühren eine im Verhältniss 5 KJ : KJO_3 bereitete Lösung von Kaliumjodid und Kaliumjodat. Das zunächst sich ausscheidende Jod verschwindet schliesslich, und die Flüssigkeit gesteht zu einem Krystallbrei, welcher das saure dijodparaphenolsulfosaure Kaliumsalz darstellt. Durch Umsetzen der wässerigen Lösung dieses Salzes mit Baryumchlorid erhält man das Baryumsalz, aus welchem die freie Dijodparaphenolsulfosäure durch Zerlegen mit verdünnter Schwefelsäure abgeschieden wird.

SO_3H

J J

OH

Dijodparaphenolsulfosäure.

Nadelförmige Prismen, die über Schwefelsäure wasserfrei werden. Leicht löslich in Wasser, in Alkohol und in Glycerin. In der Wundbehandlung die 2—3procentige wässrige Lösung als geruchloses, ungiftiges Antisepticum.

II. Kalium sozojodolicum (Ergänzb.). **Sozojodol-Kalium. Sozojodol schwerlöslich. $C_6H_2J_2(OH)SO_3K + 2\,H_2O = 500$.** Bei der oben angegebenen Darstellung erhalten und durch Krystallisation rein dargestellt.

Farblose, gut ausgebildete Prismen, in 70 Th. Wasser löslich. Die wässerige Lösung reagirt sauer und wird durch Ferrichlorid veilchenblau gefärbt, durch rauchende Salpetersäure wird unter Gelbfärbung (Bildung von Pikrinsäure!) Jod ausgeschieden. Mit Baryumchlorid entsteht krystallinische, in der Siedehitze lösliche Fällung.

Wirkt sekretionsbeschränkend und austrocknend. Mit 1—5 Th. Talcum venetum gemischt als Trocken-Antisepticum bei Ekzemen, ferner als Brandsalbe.

III. Natrium sozojodolicum (Ergänzb.). **Sozojodol-Natrium. Sozojodol leichtlöslich.** $C_6H_2J_2(OH)SO_3Na + 2\,H_2O = 484$. Durch Neutralisiren der freien Säure mit Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung herzustellen.

Farblose Krystalle, in 12 Th. Wasser oder Glycerin löslich, von saurer Reaktion, dem Kaliumsalz ähnlich. Die Lösung in Glycerin bleibt im Lichte unverändert, diejenige in Wasser färbt sich allmählich dunkler.

Wird stets da benutzt, wo Lösungen angewendet werden sollen. In der Wundbehandlung die 2—3proc. wässerige Lösung.

IV. †† Hydrargyrum sozojodolicum (Ergänzb.). **Sozojodol-Quecksilber. $C_6H_2J_2SO_3 . OHg = 624$.** Wird durch Fällung koncentrirter Lösungen von Sozojodolnatrium und Mercurinitrat erhalten. Pomeranzengelbes, feines Pulver, in 500 Th. Wasser, sehr leicht in Kochsalzlösung löslich. Enthält 32,05 Proc Hg. Koncentrirte wässerige Lösungen werden

unter Zusatz von Kochsalz oder anderen Halogenalkalisalzen hergestellt. Bei Lues und als Antiparasiticum. Die 10proc. Lösung wirkt ätzend, die 2,5 proc. tödtet die Räudemilbe schon nach 20—30 Minuten. Subkutan 0,05—0,08 g in Kaliumjodidlösung.

0,5 g Sozojodolquecksilber müssen sich auf Zusatz von 1,5 g Kochsalz in 30 ccm Wasser mit nur schwacher Trübung auflösen. Eine Lösung von 0,1 des Präparates in 1 ccm Salpetersäure und 9 ccm Wasser werde durch Silbernitrat nur schwach getrübt (Chlor). Eine Lösung von 0,2 g des Präparates in 20 ccm Wasser, mit Hilfe von Salzsäure bereitet, werde weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) noch durch verdünnte Schwefelsäure (Barytverbindungen) getrübt. In der Wärme völlig flüchtig. Sehr vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Ammonium sozojodolicum. Sozojodol-Ammonium. $C_6H_2J_2(OH)SO_3NH_4 = 443$. Farblose Krystalle, löslich in 30 Th. Wasser.

Lithium sozojodolicum. Sozojodol-Lithium. $C_6H_2J_2(OH)SO_3Li = 432$. Farblose, nadelförmige Prismen, in 30 Th. Wasser löslich. Zu 1—3 g pro die bei Gicht, Gelenkrheumatismus.

Sozojodol-Magnesium $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2 . Mg + 8H_2O = 1018$. Farblose dünne Nadeln, in 16 Th. Wasser, auch in Alkohol leicht löslich.

† Sozojodol-Zink $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2Zn + 6H_2O = 1023$. Farblose Nadeln, in 20 Th. Wasser, auch in Alkohol leicht löslich. Anwendung bei diversen katarrhalischen Affektionen der Nase etc., mit 10—15 Th. Talcum venetum vermischt oder in 3—5 proc. wässeriger Lösung (bei Tripper). Vorsichtig aufzubewahren.

† Sozojodol-Blei $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2Pb + H_2O = 1075$. Feine verfilzte, ursprünglich weisse, bald gelblich werdende Krystallnadeln, in 200 Th. Wasser löslich. Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

† Sozojodol-Silber $C_6H_2J_2(OH)SO_3Ag = 533$. Schwach gelblich-weisses, am Lichte sich bald violett-röthlich färbendes Pulver, in kaltem Wasser schwer (1:350) löslich. Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Sozojodol-Aluminium $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_3Al + 3H_2O = 1356$. Lockere, nadelförmige Krystalle, in 3 Th. Wasser, auch in Alkohol leicht löslich. Wirkt adstringirend.

Anwendung. Die Sozojodolpräparate werden auf Grund ihres hohen Gehaltes an desinficirenden Substanzen (Phenol, Jod und Schwefel) als Antiseptica, namentlich als Ersatz des Jodoforms empfohlen. Man giebt sie in Form ihrer wässerigen Lösungen, ferner als Streupulver mit Talcum, Milchzucker, in Form von Salben mit Adeps, Lanolin etc. Gute Erfolge sind erzielt bei Hautkrankheiten (Mycosen), ferner bei Geschwüren jeder Art. Vor dem Jodoform haben sie unbedingt den Vorzug absoluter Geruchlosigkeit und, soweit bis jetzt bekannt, auch den des Fehlens toxischer Erscheinungen. Bisher wurden sie besonders in der rhino- und laryngologischen Praxis mit gutem Erfolge angewendet.

Rp. Natrii sozojodolici 1—2,0
Lycopodii 5—20,0.
Streupulver für offene Bubonen [SCHWIMMER].

Rp. Kalii sozojodolici 2,0
Vaselini 10—20,0
Sozojodol-Brandsalbe.

Rp. Zinci sozojodolici 1,0
Aquae destillatae
Glycerini āā 10,0
Zum Einpinseln der Nasenschleimhaut bei katarrhalischen Affektionen.

Rp. Hydrargyri sozojodolici 1,0
Amyli pulverati 10—20,0
Bei Helkosen und syphilitischen Geschwüren [SCHWIMMER].

Injectio Hydrargyri sozojodolici.
Rp. Hydrargyri sozojodolici 0,8
Kalii jodati 1,6
Aquae destillatae 10,0.
Zur subkutanen Injektion.

Sozojodol-Wundsalbe.
Rp. Kalii sozojodolici 10,0
Adipis Lanae 80,0
Vaselini 10,0.

Sozojodol-Wundstreupulver.
Rp. Kalii sozojodolici 10,0
Talci veneti 90,0
(vel Sacchari Lactis 90,0).

Sozojodol-Schnupfenpulver.
Rp. Zinci sozojodolici 7,0
Sacchari Lactis 93,0
Mentholi 0,2.

Acidum stearinicum.

I. Acidum stearinicum (Ergänzb.). **Acidum stearicum** (U-St.). **Stearinsäure. Talgsäure. (Stearin des Handels).** $C_{18}H_{36}O_2$. **Mol. Gew. = 284.**

Darstellung. Die Stearinsäure ist eines der Produkte, welche bei der Verarbeitung der Fette im Grossen gewonnen werden: Geeignete Fette (Talg, Schweinefett, Kokosfett, Palmöl) werden entweder mit Kalk oder mit Schwefelsäure oder mit überhitztem Wasserdampf unter gesteigertem Druck verseift. Im ersten Falle erhält man eine Seife, aus welcher durch Zersetzen mit Salzsäure die Fettsäuren in Freiheit gesetzt werden, in den beiden letzten Fällen die freien Fettsäuren selbst. Die so erhaltenen Fettsäuren bestehen aus festen und flüssigen Antheilen. Man scheidet die letzteren ab, indem man das Fettsäuregemisch bei gewöhnlicher oder etwas erhöhter Temperatur einem starken Druck unterwirft. Die flüssigen Fettsäuren (Oelsäure) fliessen alsdann ab, die festen Fettsäuren (Stearinsäure, Palmitinsäure) verbleiben als Pressrückstand. Schmelzpunkt und Zusammensetzung des Produktes hängen von dem Rohmaterial, sowie von der eingehaltenen Temperatur und dem angewendeten Druck beim Pressen ab.

Eigenschaften. Die Stearinsäure des Handels ist nicht reine Stearinsäure, sondern enthält neben Stearinsäure noch Palmitinsäure und ähnliche feste Fettsäuren, z. B. Oxystearinsäure. Sie bildet weisse, harte, geruch- und geschmacklose, auf dem Bruche körnig-krystallinische, fettig anzufühlende Massen, unlöslich in Wasser, löslich in etwa 50 Th. Alkohol (90%), reichlicher in siedendem Alkohol, ferner in Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff. Es verlangen: U-St. Schmelzpunkt nicht unter 56°, Erstarrungspunkt nicht unter 54°; Ergänzb.: Schmelzpunkt 60—65°. Erwärmt man die Stearinsäure mit Alkalikarbonaten, so bildet sie unter Entweichen von Kohlensäure Salze; ätzende Alkalien wirken noch energischer und ohne Entwickelung von Kohlensäure ein. Die entstandenen Salze (Stearinseifen), sind verhältnissmässig harte Seifen. Beim Auflösen der neutralen Stearate in viel Wasser resultiren trübe Flüssigkeiten, weil diese Seifen in saure Stearate und in freies Alkali zerlegt werden. Solche Lösungen geben alsdann mit Phenolphthaleïn Rothfärbung.

Prüfung. Anorganische Verfälschungen und Verunreinigungen erkennt man daran, dass beim Verbrennen ein feuerbeständiger Rückstand hinterbleibt. Paraffin, welches bisweilen als Verfälschungsmittel zugesetzt wird, ist durch folgende Vorprüfung zu erkennen: Man übergiesst 5 g Stearinsäure mit 30—40 ccm Alkohol, verseift durch Zusatz von etwa 1 g festem Natriumhydroxyd (nicht Kalium-h.) und dampft die gebildete Seifenlösung unter Zusatz von etwa 20 g trocknem Seesand, welcher durch Ausziehen mit Salzsäure gereinigt worden ist(!), zur Trockne. Den völlig trockenen Rückstand zieht man mit frisch destillirtem Petroleumäther aus. Derselbe darf keinen oder nur einen äusserst geringen Rückstand hinterlassen.

Sehr wichtigen Aufschluss über Anwesenheit von Verunreinigungen giebt die Bestimmung von Säurezahl, Esterzahl und Verseifungszahl. Als normal sind für technische Stearinsäure folgende Werthe beobachtet worden: Säurezahl 200—210, Esterzahl 0—10, Verseifungszahl 200—220. Sinkt die Säurezahl erheblich unter 200, so weist dies auf Vorhandensein neutraler Bestandtheile (Paraffin) hin; ist gleichzeitig eine hohe Verseifungszahl zu beobachten, so kann der fremde Bestandtheil auch ein Fett oder Wachs sein.

Davon abgesehen ist für den Werth einer technischen Stearinsäure massgebend: Farblosigkeit, ferner der Schmelzpunkt und der Erstarrungspunkt.

Aufbewahrung. An einem kühlen, vor Licht geschützten Orte hält sie sich ohne besondere Vorsichtsmassregeln recht gut; sie nimmt alsdann auch keinen ranzigen Geruch an.

Pulverung. Man schmilzt 2 Th. Stearinsäure mit 1 Th. absolutem Weingeist zusammen und rührt bis zum Erkalten. Die pulverige Masse lässt man an der Luft abdunsten.

Anwendung. Die Stearinsäure des Handels wird an Stelle des weissen Wachses für Salben und Ceratmischungen angewendet. Man hat es auch versucht, sie mit Chinabasen zu vereinigen, weil diese Alkaloïdstearate nur wenig bitter schmecken. Technisch als Zusatz zu heissem Stärkeschleim, um der Wäsche Steifigkeit und Glanz zu geben (auf 500 g Stärke = 25—30 g Stearin). Auf einem Reibeisen geriebenes Stearin wird auf Tanzböden gestreut, um diese glatter zu machen. Zur Herstellung von „Stearinkerzen" macht man der Stearinsäure einen Zusatz von 2—5 Proc. Paraffin oder weissem Wachs, um das Krystallisiren zu unterdrücken.

II. Acidum stearinicum purum. Reine Stearinsäure. $C_{18}H_{36}O_2$. Wird durch wiederholtes Umkrystallisiren der technischen Stearinsäure aus heissem Alkohol erhalten. Weisse glänzende Blättchen, Schm.-P. 69,2°. Spec. Gew. bei 11° = 1,00, bei 69,2° = 0,8454.

Linimentum saponato-camphoratum ex acido stearinico paratum. In einem Kolben erwärmt man auf dem Wasserbade: 100,0 kalkfreie Stearinsäure, 53,0 zerriebenes kryst. Natriumkarbonat, 200,0 Weingeist (90 Proc.) unter öfterem Umschwenken (ca. 1/2 Stunde), bis die Entwickelung von Kohlensäure aufgehört hat und völlige Auflösung erfolgt ist. Hierauf setzt man 60,0 Kampher, 2300,0 Weingeist (90 Proc.) zu, digerirt bis zur Lösung der Seife, filtrirt durch Baumwolle und fügt zum Filtrat 7,5 Thymianöl, 15,0 Rosmarinöl und 120,0 Ammoniakflüssigkeit (10 Proc.).

Enthält die verwendete Stearinsäure Calciumstearat, so scheidet sich dieses später in Form sternförmiger Krystalle aus, welche beim Einreiben die Haut ritzen. Uebrigens lässt sich dieser Opodeldok auch nicht so leicht völlig auf der Haut verreiben, als der aus weicheren Seifen bereitete.

Sapo stearinicus. Stearinseife. In eine im Dampfbade erhitzte Lösung von 53 Th. kryst. Natriumkarbonat in 300 Th. Wasser giesst man unter Umrühren allmählich 100 Th. geschmolzene Stearinsäure und erhitzt unter weiterem Umrühren 1/2 Stunde lang. Dann fügt man 10 Th. Weingeist (90 Proc.) hinzu und erhitzt weiter, bis sich ein durchsichtiger, in warmem Wasser völlig löslicher Seifenleim gebildet hat. Hierauf setzt man eine filtrirte Auflösung von 25 Th. Kochsalz und 3 Th. kryst. Soda in 80 Th. Wasser und erhitzt unter Umrühren, bis sich die ganze Seife unlöslich abgeschieden hat. Nach dem Erkalten wäscht man die von der Mutterlauge getrennte Seife mehrmals mit geringen Mengen Wasser, presst sie zwischen Leinwand stark aus, schneidet sie in Spähne, trocknet und pulvert diese. — Feines weisses Pulver, in Wasser und in Weingeist klar löslich. (Ergänzb.)

Will man die in jeder Stearinseife enthaltenen Salze entfernen, so füllt man den nicht ausgesalzenen Seifenleim in Pergamentpapierdärme und dialysirt durch Einhängen in warmes Wasser.

Huf-Futter für Pferde. Man schmilzt 50—80 Th. Stearin-Pech, 0,8—1,0 Th. Schwefel und rührt 7,5—25,0 Th. Cement, 6—8,0 Th. Sägemehl und 6—8,0 Th. Werg darunter. Die erstarrte Masse wird in siedendem Wasser erweicht und zum Ausfüllen des Hufes verwendet. (Stearin-Pech sind Abfälle von der Stearinsäure-Fabrikation).

Modellirwachs für Zahnärzte. Stearinsäure 25,0, Kopalharz leichtes 25,0, Talkpulver 50,0 mit Karmin schwach roth gefärbt und mit Rosenöl parfümirt.

Stearum, Ersatz für Leder und Linoleum. Der in den Stearinfabriken abfallende Theer wird mit Korkpulver gemischt und gewalzt.

Acidum succinicum.

Acidum succinicum. **Bernsteinsäure** (Ergänzb.). **Sal volatile succini. Flüchtiges Bernsteinsalz. Succinylsäure. Acide succinique (Karabique).** Acide ou sel **d'ambre. Succinic acid.** $C_4H_6O_4$. **Mol. Gew. = 118.**

Zum pharmaceutischen Gebrauche wird nicht die völlig reine, sondern eine flüchtiges Bernsteinöl enthaltende Säure verwendet.

Darstellung. Bei der trockenen Destillation des Bernsteins zum Zwecke der Gewinnung des „Bernstein-Kolophoniums" erhält man ein flüchtiges Oel, aus welchem sich allmählich Krystalle von Bernsteinsäure abscheiden. Die durch Absaugen von dem flüchtigen Oele der Hauptsache nach befreiten Krystalle werden durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser gereinigt. Ist die rohe Säure sehr dunkel gefärbt, so nimmt man das

Umkrystallisiren unter Zusatz von Thierkohle vor. Bisweilen erfolgt die Reinigung von beigemengtem flüchtigen Oel auch durch Erwärmen mit Salpetersäure.

Eigenschaften. Gelbliche, säulenförmige oder in Krusten zusammenhängende, schwach nach Bernsteinöl riechende Krystalle. Sie schmelzen bei 180° und verflüchtigen sich bei 235° unter Entwickelung zum Husten reizender Dämpfe ohne zu verkohlen. Löslich in 20 Th. kaltem oder 2,2 Th. siedendem Wasser, auch in 10 Th. Weingeist (90 Proc.), in 80 Th. Aether, unlöslich in Terpentinöl. Die wässrige Lösung ist gelblich gefärbt, reagirt und schmeckt sauer. Neutralisirt man sie mit Ammoniak, so entsteht durch Ferrichlorid in der neutralen Lösung ein zimmtbrauner Niederschlag von Ferrisuccinat (Mangansalze werden nicht gefällt), der in Salzsäure völlig löslich ist. Bernsteinsäure ist eine zweibasische Säure; die Salze heissen „Succinate" Diejenigen der Alkalien und des Magnesiums sind in Wasser leicht löslich. Bernsteinsäure wird durch mässig koncentrirte Salpetersäure, ebenso durch Chromsäure nicht weiter oxydirt.

Prüfung. Diese ist nicht überflüssig, da Bernsteinsäure auch heute noch gelegentlich durch Kaliumsulfat, Alaun, Oxalsäure, Weinsäure, Citronensäure u. dergl. verfälscht wird. 1) Man erhitzt etwa 0,2 g auf Platinblech. Sie muss ohne zu verkohlen und ohne Rückstand flüchtig sein (Abwesenheit verkohlender und feuerbeständiger Beimengungen). 2) Man erwärmt 0,8 g mit 10 ccm Weingeist (90 Proc.). Die Lösung darf etwas gelblich, muss aber klar sein. Man theilt sie nach dem Abkühlen in zwei Theile. Der eine Theil wird mit gleichem Volumen Chloroform, der andere mit Ammoniakflüssigkeit übersättigt. In allen drei Fällen muss eine klare Lösung erzielt werden, bez. die Lösung muss klar bleiben. Erfolgt eine unvollständige Lösung oder scheiden sich erhebliche Bodensätze ab, so ist eben irgend eine ungehörige Beimengung s. o. zugegen. 3) Die wässrige Lösung 1:30 gebe mit Kaliumacetatlösung keinen krystallinischen Niederschlag (Weinsäure); sie werde weder durch Baryumnitrat noch durch Silbernitrat mehr als opalisirend getrübt und durch Calciumchloridlösung (Oxalsäure), sowie durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert. 4) Mischt man 2 ccm der wässrigen Lösung mit 2 ccm konc. Schwefelsäure und schichtet darüber 1 ccm Ferrosulfatlösung, so darf eine braune Zwischenzone nicht auftreten. (Salpetersäure.) Mit Natronlauge erwärmt darf die Säure Ammoniak nicht entwickeln. 5) 1 g getrocknete Bernsteinsäure verbraucht zur Neutralisation 16,95 ccm Normalkalilauge (Phenolphthaleïn als Indikator).

Anwendung. Gegenwärtig nur selten, früher als Expektorans, als krampfstillendes, harn- und schweisstreibendes Mittel häufig verordnet. Die Wirkung dürfte im wesentlichen auf das beigemengte flüchtige Oel zurückzuführen sein. Daher ist zum medicinalen Gebrauch die chemisch reine Bernsteinsäure nicht zu verwenden. Dosis 0,5—1,0 g mehrmals täglich in Pulvern, Pillen und wässriger Lösung. In der chemischen Analyse zur Trennung des Eisens und der Thonerde einerseits von Mangan und Zink andererseits, ferner in der Photographie.

Liquor Ammonii succinici. Ammoniumsuccinatlösung. Spiritus Cornu Cervi succinatus. Liquor Salis Cornu Cervi succinati. Bernsteinsaures Ammon (Germ. I). Acidi succinici 1 Th. wird in Aquae destillatae 8 Th. gelöst und mit Ammonii carbonici pyrooleosi q. s. (1 Th.) neutralisirt. Man stellt die Flüssigkeit 24 Stunden zur Seite und filtrirt. Klare, neutrale, bräunliche, später braun werdende Flüssigkeit. Spec. Gew. 1,050—1,054. Enthält rund 12,5 Proc. Ammoniumsuccinat. Vor Licht geschützt aufzubewahren (Germ. I, Ergänzb.). Als krampfstillendes Mittel in Gaben von 5 bis 30 Tropfen.

Succinimidum crystallisatum. Succinimid. Bernsteinsäure-imid. $C_2H_4(CO)_2NH = 97$. Wird durch rasche Destillation des Ammoniumsuccinates dargestellt. Farblose Krystallnadeln, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich. Schmelzp. 125—126°. Siedep. 287—288°. Die wässerige Lösung löst gelbes Quecksilberoxyd auf.

††**Hydrargyrum imido-succinicum.** Succinimid-Quecksilber. $[C_2H_4(CO)_2N]_2Hg = 392$.

Darstellung. 1 Th. frisch gefälltes Quecksilberoxyd wird mit 15—20 Th. Wasser angerührt und unter Zugabe von 1 Th. Succinimid in einem Glaskolben so lange nahe zum Sieden erhitzt, bis alles Quecksilberoxyd bis auf Spuren gelöst ist. Man filtrirt und dampft die Lösung zur Krystallisation ein.

Eigenschaften. Weisses, seidenartig glänzendes, neutrales Krystallpulver, in 25 Th. Wasser oder 300 Th. Alkohol (90 Proc.) klar löslich. Die wässerige Lösung wird durch Schwefelwasserstoff und durch Schwefelammonium gefällt. Durch Natronlauge entsteht allmählich gelbliche, durch Ammoniak weisse Fällung, durch Kaliumjodid rother Niederschlag. Eiweiss wird nicht gefällt. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Zur subkutanen Injektion gegen Syphilis. Dosis 0,013 g.

Guttulae. Elleri.
Guttae antispasmodicae Eller.
Liquor antarthriticus Eller. Liquor antispasticus (Eller).
Rp. Liquoris Ammonii succinici
Spiritus aetherei āā 10,0.
M. D. S. Drei- bis viermal täglich 20—40 Tropfen in etwas Zuckerwasser. (Bei Krampf, gichtischen und rheumatischen Schmerzen.)

Linimentum contra anginam. Pringle.
Rp. Liquoris Ammonii succinici 20,0
Olei camphorati 50,0.
M. Ein Stück Flanell wird damit durchtränkt und auf den vorderen Theil des Halses gelegt.

Liquor antarthriticus. Sainte-Marie.
Rp. Liquoris Ammonii succinici
Tincturae Opii crocatae
Tincturae Ipecacuanhae
Aetheris āā 5,0.
M. D. S. (Umgeschüttelt!) Dreimal täglich 20—30 Tropfen.

Mixtura tonico-nervina. Stahl.
Rp. Tincturae kalinae 10,0
Liquoris Ammonii succinici 5,0.
M. D. S. Dreimal täglich 10—30 Tropfen.

Spiritus bezoardicus. Bussius.
Spiritus Bussii.
Rp. Liquoris Ammonii succinici
Spiritus Ammonii caustici āā 20,0.
Olei Citri Guttas 5,0
Misce conquassando.
S. 20—30 Tropfen mit Wasser zu nehmen.

Acidum succinicum purissimum. Reine Bernsteinsäure. Diese wird durch wiederholte Krystallisation aus der medicinalen Säure oder durch Gährung von Calcium-malat (äpfelsaurem Kalk) gewonnen. Sie bildet farblose, völlig geruchlose Krystalle. Schmelzp. 180°. Siedep. 235°.

Acidum sulfanilicum.

I. Acidum sulfanilicum (para.). **Sulfanilsäure. Acide sulfanilique. Sulphanilic acid.** $C_6H_4NH_2 . SO_3H + H_2O$. **Mol. Gew. = 191.**

Darstellung. In 75 g konc. Schwefelsäure (Sp. G. = 1,836), die sich in einem Rundkolben von ca. $^1/_4$ l Inhalt befinden, trägt man nach und nach unter Umschwenken in kleinen Antheilen 25 g farbloses Anilin ein und erwärmt darauf die Mischung im Oelbade auf 180—190° C. so lange (ca. 3 Stunden), bis aus einer in Wasser eingetragenen Probe durch Zusatz von überschüssiger Natronlauge Anilin nicht mehr abgeschieden wird, was man am Geruch und an der Trübung erkennt. Wenn dies der Fall ist, so giesst man das braungefärbte, sirupdicke Reaktionsprodukt in etwa $^1/_2$ l kaltes Wasser, worin sich die Sulfanilsäure als grau gefärbtes, krystallinisches Pulver abscheidet. Man saugt dasselbe auf porösen Tellern ab und reinigt es durch wiederholtes Umkrystallisiren aus siedendem Wasser unter Zusatz von Thierkohle.

Eigenschaften. Mit 1 Mol. Wasser bildet die Sulfanilsäure rhombische Krystalle, welche an trockener Luft verwittern und undurchsichtig werden. Löslich in 115 Th. Wasser von 15° C., leichter löslich in siedendem Wasser; in Alkohol und in Aether so gut wie unlöslich. Die befeuchteten Krystalle sowie die wässrige Lösung reagiren sauer; durch Ammoniak und ätzende Alkalien werden die meist gut löslichen Salze der Sulfanilsäure gebildet. Durch Einwirkung von salpetriger Säure in der Kälte entsteht Diazobenzolsulfosäure. $C_6H_4SO_3H . NH_2 + NOOH = H_2O + C_6H_4SO_3H . N = N - OH$. Letztere bildet mit zahlreichen Phenolen Farbstoffe (Azofarbstoffe). Diese Reaktion ist für die praktische Anwendung der Sulfanilsäure von Wichtigkeit.

Prüfung. 1) Sie bilde farblose Krystalle. 2) Die wässrige Lösung werde weder durch Schwefelwasserstoff noch durch Baryumchlorid verändert. 3) Sulfanilsäure verbrenne auf dem Platinbleche ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen, an einem kühlen Orte, weil die krystallisirte Säure leicht verwittert.

Anwendung. Durch die Einführung der Sulfo-Gruppe hat das Anilin viel von seinen giftigen Eigenschaften verloren. Die Sulfanilsäure gilt als Specificum gegen Iodismus. Beim Gebrauch von Alkalijodiden kommt es zu entzündlichen Processen in der Nasenschleimhaut, welche durch **freies** Jod bedingt werden. Ehrlich nimmt an, dass das Jod aus den Alkalijodiden in Freiheit gesetzt werde durch die in der Nasenschleimhaut enthaltene freie salpetrige Säure und salpetrigsauren Salze.

Die salpetrige Säure soll durch Zufuhr von Sulfanilsäure unschädlich gemacht werden, indem beide (s. vorher) unter Bildung von Diazobenzolsulfosäure auf einander einwirken. Ehrlich giebt bei akutem Jodismus 4,5—6 g Sulfanilsäure, welche durch Zusatz von 3 bis 4 g Natriumkarbonat in 150,0 g Wasser gelöst werden. Er empfiehlt, prophylaktisch alle zwei Tage 3—4 g Sulfanilsäure zu geben und akute Erscheinungen mit grösseren Gaben, z. B. 6—7 g, zu bekämpfen. Ferner wird das Mittel gegeben bei akutem Katarrh der Nase (Schnupfen, Koryza) und des Kehlkopfs.

Rp. Acidi sulfanilici 5,0
Natrii bicarbonici 2,5
Aquae destillatae 200,0.
Bei akutem Jodismus auf einmal zu verbrauchen, eventuell zweistündlich einen Esslöffel.

Rp. Acidi sulfanilici 10,0
Natrii bicarbonici 8,5
Aquae destillatae 200,0.
Bei akutem Katarrh der Nase und des Kehlkopfes täglich den $^1/_4$ bis $^1/_2$ Theil dieser Lösung in zwei Gaben zu verbrauchen.

Ueber **Ehrlichs Diazo-Reaktion** s. unter Urina.

II. Natrium sulfanilicum. Sulfanilsaures Natrium. $C_6H_4NH_2 . SO_3Na + 2 H_2O$. **Mol. Gew. = 231.** Wird durch Neutralisiren von 10 Th. nicht verwitterter Sulfanilsäure mit 7,5 Th. kryst. Natriumkarbonat in wässriger Flüssigkeit und Eindampfen der Lösung zur Krystallisation erhalten. Farblose, glänzende Blättchen, in Wasser leicht löslich. In gleichen Gaben wie Sulfanilsäure und zu gleichen Zwecken angewendet.

III. Cosaprinum. Acetyl-sulfanilsaures Natrium. $C_6H_4NHCH_3CO . SO_3Na (1:4)$. **Mol. Gew. = 237. Acetanilid-sulfosaures Natrium (1:4).**

Das Präparat wird durch Kochen von sulfanilsaurem Natrium mit Essigsäureanhydrid dargestellt. Grauweisses, krystallinisches Pulver von mildsalzigem Geschmack, in Wasser leicht löslich, schwerlöslich in Alkohol, fast unlöslich in Aether. Als Antipyreticum und zwar als Ersatz des Acetanilids, vor welchem es den Vorzug fast völliger Ungiftigkeit hat, in Gaben von 1—2—3 g.

Acidum sulfhydricum.

I. Acidum sulfhydricum. Acidum hydrosulfuricum. Acidum hydrothionicum. Schwefelwasserstoff(säure). Wasserstoffsulfid. H_2S. **Mol. Gew. = 34.**

Schwefelwasserstoff ist eins der wichtigsten Reagentien der chemischen Analyse. Der Chemiker zieht es im Allgemeinen vor, das Gas selbst anzuwenden, nur in besonderen Fällen (zum Auswaschen von Niederschlägen) bedient er sich einer wässrigen Auflösung des Gases, d. i. des Schwefelwasserstoffwassers. Das letztere wird dagegen von dem Apotheker sehr häufig zur Anstellung bestimmter Reaktionen benutzt. Die Darstellung des Schwefelwasserstoffs erfolgt in der Regel durch Zersetzung von Schwefelmetallen (Metallsulfiden) mittelst Säuren, und zwar wendet man gewöhnlich Schwefeleisen und verdünnte Salzsäure an. Schwefelsäure an Stelle der Salzsäure ist nicht zu empfehlen, weil das bei der Reaktion entstehende Ferrosulfat in der Kälte auskrystallisirt und häufig die Entwickelungsgefässe zertrümmert.

Die zur Erzeugung von Schwefelwasserstoff empfohlenen Apparate sind sehr zahlreich; wir beschränken uns darauf, folgende vier Gattungen zu beschreiben, welche nicht allzu kostspielig sind und mit gutem Gewissen als zweckmässig empfohlen werden können.

1) Einfaches Entwickelungsgefäss. In der nebenstehenden Figur ist *A* ein Glaskolben, welcher auch durch eine geeignete Flasche ersetzt werden kann. Mittelst eines Gummistopfens ist in den Kolben ein Trichterrohr und ein Gasabzugsrohr eingesetzt; letzteres mündet in die Waschflasche *B*, von wo aus das Gas in die Vorlage *C* geleitet wird. Fig. 24.

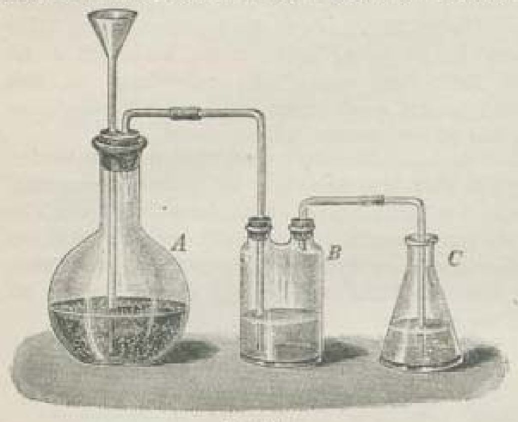


Fig. 24.

Zum Gebrauche wird der Kolben *A* etwa zur Hälfte mit Schwefeleisen in haselnussgrossen Stücken beschickt, dann setzt man den Apparat ordnungsmässig zusammen, legt die Vorlage vor und giesst nun durch das Trichterrohr Salzsäure von 15 Proc. HCl. Es beginnt sogleich lebhafte Entwickelung von Schwefelwasserstoff. Dieser wird zur Entfernung von beigemengter Salzsäure in *B* durch wenig Wasser gewaschen und dann nach *C* geleitet. — Lässt die Entwickelung nach, so kann sie durch Zusatz weiterer Mengen Salzsäure belebt werden. Nach Beendigung des Versuches ist der Apparat auseinander zu nehmen. Man giesst die Säure weg, spült den Kolben mehrmals mit Wasser aus (ohne das Schwefeleisen fortzuschütten) und bewahrt ihn mit dem Schwefeleisen beschickt nach Aufsetzung eines Korkes zu späterem Gebrauch auf.

2) Der Kipp'sche Apparat. Der Untertheil besteht aus den Glaskugeln *a* und *b*, welche durch eine Einschnürung mit einander verbunden sind. In den Tubus *c* ist die lange Röhre der obersten Kugel *f* gasdicht eingeschliffen. *d* ist ein Tubus zum Entleeren der Säure, *e* ein Tubus zum Ableiten des Gases. — Man füllt durch den Tubus *e* die mittlere Kugel *b* etwas über die Hälfte mit Schwefeleisen an und giesst bei geöffnetem Ableitungshahn (*e*) soviel 15 proc. Salzsäure in die oberste Kugel, dass die Säure die unterste Kugel *d* bis zur Einschnürung bei *a* anfüllt. Dann schliesst man den Hahn bei *e* und giesst noch soviel Säure zu, dass diese 2—3 Finger breit hoch in der obersten Kugel steht, also eine drückende Säule vorhanden ist. Solange der Hahn bei *e* geschlossen bleibt, wird Schwefelwasserstoff nicht entwickelt, weil die Salzsäure, sowie sie an das Schwefeleisen gelangt von dem entwickelten Schwefelwasserstoff in die Höhe gedrückt wird. Oeffnet man den Hahn, so gelangt die Salzsäure zum Schwefeleisen, und lebhafte Entwickelung von Schwefelwasserstoff beginnt. Fig. 25.

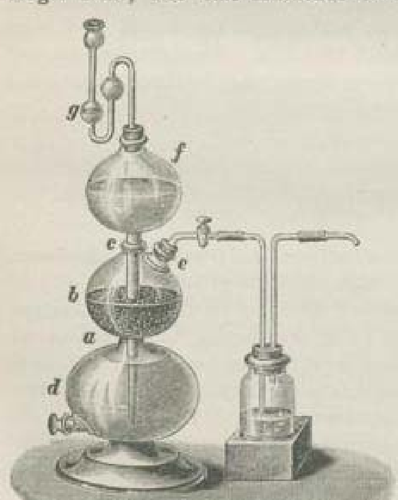


Fig. 25.

Die Kipp'schen Apparate sind somit stationäre Apparate, welche, einmal gefüllt, längere Zeit beliebige Entnahme von Gas und beliebige Unterbrechung der Gasentwickelung ermöglichen.

Nothwendig ist es allerdings, dass die Apparate in gutem Zustande erhalten werden, dass insbesondere der Schliff bei *c* stets rein erhalten und gut eingefettet wird, und dass der Stopfen bei *e* gut schliesst. Sorgt man dafür, dass Schwefeleisen nicht in die unterste Kugel fallen kann, so werden die Apparate auch nicht durch Entwickelung von Schwefelwasserstoff während der Ruheperiode lästig. Den untersten Tubus-Stopfen bei *d* fixirt man zweckmässig mit einer Gummikappe und ausserdem stellt man den ganzen Apparat auf einen grossen Porcellanteller, damit etwa bei *d* ausfliessende Säure nicht Schaden anrichtet.

3) Der Wöhler'sche Apparat besteht aus dem äusseren Cylinder *A*, in welchen ein innerer, erheblich schlankerer Cylinder derart eingefügt ist, dass ein in seinem oberen Theile angebrachter Wulst auf einer Holzfassung aufsitzt, welche ihrerseits durch Klemmschrauben *C* festgehalten wird. Nachdem der innere Cylinder *B* gefüllt ist, setzt

man den Gummistopfen mit dem Glashahn *D* ein, schliesst diesen und füllt nun 15proc. Salzsäure in das äussere Gefäss. — Der ganze Apparat ist nach dem Princip der DÖBEREINER'schen Zündmaschine konstruirt und ohne weiteres verständlich. Bei ihm fallen die Schliffe des KIPP'schen Apparates weg. Fig. 26.

4) DEVILLE'S Apparat besteht aus zwei tubulirten Flaschen *A* und *B*, welche durch den Schlauch *D* mit einander verbunden sind; bei *C* ist ein Glashahn gasdicht eingesetzt. Flasche *A* ist mit Schwefeleisen, *B* mit 15proc. Salzsäure beschickt. Stellt man *A* höher als B, so fliesst alle Säure nach *B* zurück, die Entwickelung von Gas hört also auf. Stellt man dagegen *B* höher als *A*, so fliesst die Säure nach *A* über und es findet Gasentwickelung statt. Durch Veränderung der beiden Niveaus in den Flaschen kann man den Druck des austretenden Gases innerhalb gewisser Grenzen reguliren. Fig. 27.



Fig. 26

Die aufgeführten Apparate dienen natürlich nicht nur zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff, sondern auch zu derjenigen anderer Gase; wir werden daher im Folgenden wiederholt auf sie zurückzukommen haben. Mit Ausnahme des KIPP'schen Apparates lassen sich dieselben aus vorhandenen Beständen mit sehr geringen Kosten zusammenstellen.

Eigenschaften. Schwefelwasserstoff ist ein farbloses Gas von dem bekannten Geruch nach faulen Eiern und süsslichem Geschmack. Unter dem Druck von 17 Atmosphären verdichtet es sich zu einer Flüssigkeit, welche bei —62° C. siedet und bei —85° C. erstarrt. Das spec. Gewicht (Luft = 1) ist = 1,191. Wasser löst bei 0° = 4,37 und bei 15° 3,23 Raumtheile, Weingeist von 0° löst etwa 18 Volume des Gases auf, indessen entsteht in solcher Lösung allmählich Mercaptan. Entzündet, verbrennt Schwefelwasserstoff an der Luft mit bläulicher Flamme unter Bildung von Wasser und schwefliger Säure. Findet die Verbrennung bei Luftmangel statt, so verbrennt nur der Wasserstoff, der Schwefel dagegen scheidet sich als weissgelber Beschlag aus. Schwefelwasserstoff verbindet sich direkt mit den meisten Metallen, schwärzt z. B. Quecksilber und Silber, dagegen bleibt Gold in Schwefelwasserstoffatmosphäre blank. Beim Zusammentreffen von schwefliger Säure mit Schwefelwasserstoff wird fein vertheilter Schwefel abgeschieden. Will man Schwefelwasserstoff trocknen, so geschieht dies nicht durch Schwefelsäure, sondern durch Calciumchlorid. Chemisch ist der Schwefelwasserstoff als eine starke zweibasische Säure zu betrachten; er verdrängt die meisten anderen Säuren aus ihren Verbindungen mit Schwermetallen. Seine sauren Salze heissen „Sulfhydrate", die neutralen: „Sulfide".

II. Aqua sulfhydrica. Aqua hydrosulfurata seu hydrothionica. Schwefelwasserstoffwasser. Acide sulfhydrique dissous (Gall.). Zur Darstellung sättigt man frisch ausgekochtes und unter Luftabschluss erkaltetes destillirtes Wasser durch Einleiten eines Stromes gewaschenen Schwefelwasserstoffgases bei mittlerer Temperatur. Dass die Lösung gesättigt ist, erkennt man daran, dass, wenn man die Flasche mit dem Daumen verschliesst und kräftig schüttelt, der Daumen nicht angesogen sondern abgestossen wird. Mit der gesättigten wässrigen Lösung werden kleinere Flaschen (von etwa 100 ccm Fassungsraum) völlig angefüllt. Sie werden alsdann mit porenfreien Korken verschlossen, und diese durch Paraffinüberzug gedichtet. Die so vorgerichteten Flaschen stellt man mit dem Halse nach unten (also umgekehrt!) in einen mit

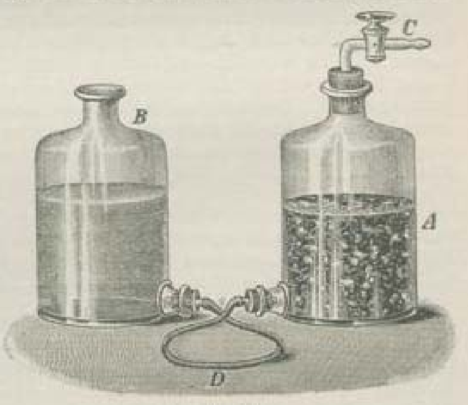


Fig. 27.

Wasser gefüllten Topf und diesen in den Keller an einen dunklen Ort. Der Schwefelwasserstoff wird nämlich durch den Luftsauerstoff unter Abscheidung von Schwefel zersetzt: $H_2S + O = H_2O + S$. Verwendet man zur Darstellung nicht ausgekochtes Wasser oder sorgt man während der Aufbewahrung nicht für möglichsten Luftabschluss, so tritt diese Zersetzung in ziemlich kurzer Zeit ein.

Die Gall. schreibt zur Bereitung von 6 Litern Schwefelwasserstoffwasser vor, 100,0 g schwarzes Schwefelantimon mit 50 g Sand zu mischen und mit 400 g roher Salzsäure zu zersetzen. 1 Liter Wasser löst nach Gall. bei $20^0 = 2,9$ Liter Schwefelwasserstoffgas, welche 4,467 g wiegen.

Schwefelwasserstoffwasser muss fast klar sein, kräftig nach Schwefelwasserstoff riechen und beim Vermischen mit Ferrichlorid reichliche Ausscheidung von Schwefel geben. Es röthet den blauen Lackmusfarbstoff.

Wirkung und Anwendung. Schwefelwasserstoff ist ein Stimulans und Alterans wie der Schwefel. In den Schwefelbädern lässt man ihn in geringen Mengen und in starker Verdünnung mit Luft einathmen. Im Uebrigen ist er giftig. Eingeathmet verbindet er sich mit dem Hämoglobin des Blutes zu „Sulfhämoglobin“ (Lewin), s. Sanguis, welches unfähig ist, Sauerstoff aufzunehmen, d. h. die Athmung zu unterhalten. In konc. Zustande und grösseren Mengen eingeathmet, kann er sofort tödtlich wirken, in starker Verdünnung mit Luft kann er Vergiftungserscheinungen (Uebelkeit, Erbrechen, Kopfschmerz, Schwindel) hervorrufen. Bei einem Gehalt von 0,6 Volumpromille H_2S kann die Luft schon gesundheitsschädlich wirken.

Als Gegenmittel wendet man an: Zufuhr frischer Luft, Riechen an Chlor, Eingeben von Chlorwasser (10,0 : 200,0), kalte Begiessungen, warme Bäder.

Schwefelwasserstoffwasser, welches vom Magen aus erheblich besser vertragen wird, kann zu 30—50 g pro die in starker Verdünnung ohne wahrnehmbaren Schaden genommen werden. Man trinkt es in Form von Schwefelwässern bei chronischem Katarrh, Gicht, Rheumatismus, Hautkrankheiten. Das künstlich hergestellte Schwefelwasserstoffwasser giebt man bisweilen als Antidot bei Metallvergiftungen. Die Anwendung in der chemischen Analyse als Trennungsmittel für Metalle ist bekannt und kann hier nicht näher behandelt werden.

Analyse. Man erkennt den freien Schwefelwasserstoff schon in geringen Mengen am Geruche.

Chemisch erkennt man ihn daran, dass durch ihn mit Bleiessig getränktes Papier gebräunt, mit Silbernitrat getränktes geschwärzt wird. Will man entscheiden, ob in einer Flüssigkeit diese auch den Schwefelalkalien zukommende Reaktion von freiem Schwefelwasserstoff oder von Schwefelalkalien herrührt, so fügt man etwas Nitroprussidnatriumlösung hinzu, welche mit Schwefelalkalien eine rothviolette, allmählich verschwindende Färbung giebt. Oxydationsmittel wirken zersetzend auf Schwefelwasserstoff, indem sie entweder nur Schwefel abscheiden, wie: Chlor, Brom und Jod (auch konc. Schwefelsäure) oder Schwefel abscheiden und diesen zu Schwefelsäure oxydiren, wie: Ferrisalze, Permanganate, Manganate, Molybdänsäure, Chromsäure, Chlorsäure, Bromsäure, Jodsäure, Salpetersäure, Salpetrigsäure, Unterchlorigsäure u. a.

Behufs quantitativer Bestimmung des Schwefelwasserstoffgases in einer Flüssigkeit oder in einem Gasgemenge, z. B. der Luft, versetzt man die Flüssigkeit mit einer Auflösung von Silberchlorid in Ammoniak, oder man leitet einen Strom reinen Wasserstoffgases durch die erwärmte Flüssigkeit in diese Silberlösung, oder man leitet mit Hülfe eines Aspirators ein gewisses Kubikmaass der Luft durch die Silberlösung. Das abgeschiedene Schwefelsilber wird mit ammoniakalischem Wasser gewaschen, dann getrocknet. $Ag_2S \times 0,1371 = H_2S$. — Maassanalytisch bestimmt man mit Zehntel-Normaljodlösung. Die Schwefelwasserstoff enthaltende Flüssigkeit wird mit Wasser verdünnt, mit etwas Stärkelösung versetzt und dann mit der Jodlösung titrirt. Da die Zersetzung nach der Gleichung $H_2S + 2J = 2HJ + S$ erfolgt, so ist $J \times 0,133858 = H_2S$. Bei Gegenwart von Hyposulfit wird der Schwefelwasserstoff durch eine ammoniakalische Zinklösung ausgefällt.

III. Arsenfreier Schwefelwasserstoff. Der aus Schwefeleisen und roher Salzsäure entwickelte Schwefelwasserstoff ist stets durch kleine Mengen von Arsenwasserstoff verunreinigt. Verwendet man reine Salzsäure, so lässt sich diese Verunreinigung nicht ganz

vermeiden, weil das Schwefeleisen gleichfalls kleine Mengen von Arsen enthält. Für die toxikologische Analyse bedarf man aber absolut arsenfreien Schwefelwasserstoff. Man hat vorgeschlagen, diesen aus Zinksulfid oder Baryumsulfid durch Zersetzung mit reiner Schwefelsäure oder Salzsäure zu bereiten. Ebenso zweckmässig ist es jedoch, den aus Schwefeleisen und reiner Salzsäure entwickelten Schwefelwasserstoff von seinem Arsengehalt wie folgt zu befreien:

Das Schwefelwasserstoffgas wird, nachdem es mittelst Calciumchlorid getrocknet ist, durch eine etwa 30 cm lange, ziemlich enge Glasröhre geleitet, in welcher sich schichtenweise zwischen Glaswolle vertheilt, 2—3 g grob zerriebenes lufttrockenes Jod befinden. Trockenes Jod wirkt auf trockenen Schwefelwasserstoff nicht ein, dagegen werden Arsen- und Antimonwasserstoff im Sinne der folgenden Gleichungen zersetzt $AsH_3 + 6J = AsJ_3 + 3HJ$ und $SbH_3 + 6J = SbJ_3 + 3HJ$. Zur Beseitigung des hierbei entstehenden Jodwasserstoffs ist der Schwefelwasserstoff durch eine Waschflasche mit Wasser zu leiten.

Acidum sulfuricum.

Man unterscheidet 1) **rauchende Schwefelsäure**, 2) **Englische Schwefelsäure**, 3) **rektificirte oder reine Schwefelsäure**, 4) **verdünnte Schwefelsäure**.

I. † Acidum sulfuricum fumans (Ergänzb.). **Acidum sulfuricum Nordhusiense. Oleum Vitrioli (fumans). Rauchende Schwefelsäure. Dischwefelsäure. Pyroschwefelsäure. Nordhäuser Vitriolöl. Acide sulfurique fumant (de Nordhouse ou de Saxe ou d'Allemagne). Fuming sulfuric acid.** Diese Säure wurde früher in Nordhausen durch Destillation entwässerten Eisenvitriols aus thönernen Retorten und Auffangen der flüchtigen Produkte in konc. Schwefelsäure dargestellt. Gegenwärtig gewinnt man sie durch Auflösen von Schwefelsäureanhydrid in konc. Schwefelsäure, hauptsächlich aber in Böhmen durch Destillation von Vitriolschiefer.

Klare, selten fast farblose, meist bräunliche, öldicke Flüssigkeit, welche an der Luft erstickende Dämpfe von Schwefelsäureanhydrid ausstösst, beim Abkühlen unter 0° krystallinisch erstarrt. Beim Erhitzen soll sie unter Verbreitung schwerer weisser Dämpfe von Schwefelsäureanhydrid und Schwefelsäure völlig flüchtig sein. Spec. Gew. 1,850—1,880. Analytisch lässt sich die rauchende Schwefelsäure von der gewöhnlichen Schwefelsäure nicht unterscheiden.

Diese Säure ist eine Auflösung von etwa 12—16 Proc. Schwefelsäureanhydrid (SO_3) in 84—88 Proc. Schwefelsäure (SO_4H_2). Das Schwefelsäureanhydrid ist in ihr mit dem Schwefelsäurehydrat zu „Dischwefelsäure oder Pyroschwefelsäure" $S_2O_7H_2 = 178$ verbunden. Die Säure ist also ein Gemisch von Dischwefelsäure und Schwefelsäure. Zur Erhöhung des spec. Gew. werden in ihr gelegentlich Sulfate des Kaliums oder Natriums gelöst. Kleine Mengen von Fluorwasserstoff, welche diese Säure bisweilen enthält, schaden ihrer Verwendbarkeit in Pharmacie und Technik nicht nur ätzt sie alsdann das Standgefäss etwas an.

Prüfung. 1) 1 g der Säure sei, im Platingefäss erhitzt, völlig flüchtig. Nur im Freien oder unter gut wirkendem Abzuge auszuführen, da die Dämpfe die Schleimhäute stark reizen. (Abwesenheit von Kalium- und Natriumsulfat.) 2) Auf **Arsen** prüft man die im Verhältniss 1 + 5 mit Wasser **vorsichtig** verdünnte Säure im MARSH'schen Apparate oder durch Stannochloridlösung oder durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas. S. bei Acidum sulfuricum Anglicum.

Einkauf, Aufbewahrung und Behandlung. Da die rauchende Schwefelsäure unter 0° fest wird und dabei ihr Volumen beträchtlich vergrössert, da sie andererseits sich auch in der Wärme beträchtlich ausdehnt, so empfiehlt es sich, Vorräthe, welche während eines längeren Transportes niedriger oder relativ hoher Temperatur ausgesetzt sein können, wenn es zu vermeiden ist, nicht gerade während der Winterszeit oder im

Hochsommer anzuschaffen. Ist dies nicht zu umgehen, so ist der Drogist anzuweisen, dass er das Transportgefäss zu nicht mehr als höchstens 4/5 seines Fassungsraumes anfüllt. Unterbleibt diese Vorsicht, so kann die Säure beim Krystallisiren oder durch Erwärmung sich soweit ausdehnen, dass sie das Gefäss zertrümmert. Ist eine Sendung während des Winters angekommen, oder der Inhalt eines Gefässes im Verlaufe der Aufbewahrung an Ort und Stelle durch irgend einen Zufall zum Krystallisiren gekommen, so lüftet man den Stopfen und stellt das Gefäss 2—3 Tage [krystallisirte Schwefelsäure leitet die Wärme schlecht und braucht lange Zeit zum Aufthauen] an einen auf 25—35° temperirten Ort, damit die Säurekrystalle wieder schmelzen. Erst dann schreite man zum Umgiessen der Säure. Dabei beachte man, dass unter allen Umständen ein genügend grosser Trichter zu benutzen, und dass in diesen stets nur soviel von der Säure einzugiessen ist, als sogleich ablaufen kann, ohne dass eine Flüssigkeitssäule in dem Trichter stehen bleibt. Fällt nämlich der Säurestrahl in den gefüllten Trichter, so kommt es leicht zum Verspritzen von Säure. Das Gleiche erfolgt, wenn bei allzu festsitzendem Trichter die in das Gefäss eingeschlossene Luft durch eine im Trichter befindliche Flüssigkeitssäule hindurch sich Ausweg verschafft. Die Aufbewahrung erfolgt in einem Raume, welcher hinreichend Licht hat, und dessen Temperatur nicht unter 0° hinunter geht, also im Keller, vorsichtig. Ist die Säure mit Wasser zu mischen, so giesse man die Säure in das Wasser, verfahre ja nicht umgekehrt. Durch Aufnahme von Wasser geht die rauchende Schwefelsäure übrigens in die gewöhnliche Schwefelsäure über.

Anwendung. Der Apotheker benutzt die rauchende Schwefelsäure bisweilen, um Englische Schwefelsäure, welche specifisch zu leicht geworden ist, auf das geforderte spec. Gewicht zu bringen, also zu verstärken. In der Technik benutzt man sie zum Auflösen des Indigo, zur Herstellung von Sulfosäuren überhaupt. Wird im Handverkauf „Vitriolöl" gefordert, ohne dass sich feststellen lässt, dass für den zu erreichenden Zweck unbedingt die rauchende Schwefelsäure erforderlich ist, so giebt man stets nur Englische Schwefelsäure ab.

II. † Acidum sulfuricum crudum (Germ. III). **Acidum sulfuricum Anglicum. Rohe oder Englische Schwefelsäure. Acide sulfurique du commerce** (Gall.). **Vitriolic acid.** Dieses Präparat ist die in kolossalen Mengen in den Schwefelsäure-Fabriken durch den sog. „Bleikammerprocess" dargestellte Schwefelsäure des Handels.

Sie ist eine ölartige, specifisch schwere, ursprünglich farblose, durch Hineingelangen von Stroh, Staub und anderen organischen Partikeln (in Folge Verkohlung der letzteren) gewöhnlich bräunlich bis braun gefärbte Flüssigkeit. Das spec. Gewicht der Handelssäure ist gewöhnlich 1,830—1,840. Es verlangen

	Spec. Gewicht	Procente H_2SO_4
Gall.	1,840	fast 100.
Germ. III.	1,830	91.

Die aus den gewöhnlichen Schwefelkiesen dargestellte Schwefelsäure ist, wenn sie nicht einem Reinigungsverfahren unterworfen wurde, in der Regel arsenhaltig. Die aus sicilianischem Rohschwefel und aus gewissen Schwefelkiesen gewonnene dagegen enthält nur geringe Mengen Arsen. Von der in den Apotheken verwendeten rohen Schwefelsäure sollte man verlangen, dass sie von Säuren des Arsens (arsenige Säure und Arsensäure) insgesammt nicht mehr als 0,1 Procent enthalten darf.

Prüfung. Verunreinigungen der rohen Schwefelsäure sind: Säuren des Arsens (As_2O_3 und As_2O_5), Schwefligsäure, Antimonoxyd, Selen, Thalliumoxyd, Quecksilberoxyd (sämmtlich aus dem Schwefel bez. den Schwefelkiesen stammend), Eisenoxyd, Thonerde, Calciumoxyd, Alkalien, Ammon, Salpetersäure, Salpetrigsäure, Salzsäure, Bleisulfat (aus den Bleikammern stammend). Durch Zusätze von Natriumsulfat oder Magnesiumsulfat soll man angeblich gelegentlich einmal das specifische Gewicht erhöhen.

Die glühbeständigen Verunreinigungen der rohen Schwefelsäure sollten insgesammt nicht mehr als 0,3 Proc. betragen. Zur Prüfung auf Arsen verdünnt man 1 ccm der

Säure mit 2 ccm Wasser und fügt 1 ccm der erkalteten Mischung zu 3 ccm Zinnchlorürlösung hinzu. Es soll innerhalb 20 Minuten eine braune Abscheidung sich nicht zeigen. Oder man prüft die 1 + 5 mit Wasser verdünnte Säure im MARSH'schen Apparate. Ist die Bestimmung des Arsens nothwendig, so leitet man in die mit 10 Th. Wasser verdünnte und erwärmte Säure Schwefelwasserstoff und bestimmt das ausgeschiedene Arsensulfid entweder als solches oder als Ammoniumpyroarseniat. Siehe Arsenum.

Aufbewahrung. Die Englische Schwefelsäure werde in starken Glasgefässen mit Glasstopfen vorsichtig aufbewahrt. Sie zieht aus der Luft energisch Wasser an, nimmt hierdurch an Volumen zu, wird aber specifisch leichter. Aus diesem Grunde ist für guten Verschluss der Flaschen zu sorgen. Standgefässe für konc. Schwefelsäure stellt man zweckmässig aus Untersätze aus Porcellan. Hals und Stopfen sind nach jedesmaligem Gebrauche des Gefässes trocken zu wischen, weil sich sonst zwischen Hals und Stopfen eine verdünnte Säure ansammelt.

Anwendung und Dispensation. Die Englische Schwefelsäure findet im pharmaceutischen Laboratorium sehr häufig, in der Receptur nur selten (*Fumigatio Chlori*) Verwendung. Im Handverkauf wird sie sehr häufig verlangt. Ihre Abgabe kann an Erwachsene mit der nöthigen Vorsicht unbedingt erfolgen. Dagegen gebe man sie niemals an Kinder ab, ferner verweigere man ihre Abgabe in Gefässen, welche nach ihrem bestimmungsmässigen Gebrauche als Ess- oder Trinkgeräthe dienen, wie Tassenköpfe, Bierflaschen, Mineralwasserflaschen u. dergl. Auch klebe man hinreichend grosse und auffallende Signaturen mit der Bezeichnung „Schwefelsäure, Gift, †††", auf.

Die Viehkurirer schreiben bisweilen Mischungen von Terpentinöl oder anderen flüchtigen Oelen mit konc. Schwefelsäure vor. In solchen Mischungen erfolgt lebhafte Reaktion unter Selbsterwärmung und Entwicklung von schwefliger Säure, im ungünstigsten Falle kann sogar Entzündung oder eine Art Explosion der Mischung erfolgen. Es empfiehlt sich daher, diese Mischungen im Freien und zwar in einem offenen Porcellangefäss in der Art auszuführen, dass man die Schwefelsäure zunächst mit dem gleichen Volumen Rüböl mischt, um erst nach dem Erkalten dieser Mischung das Terpentinöl in kleinen Antheilen hinzuzurühren.

Transport-Flaschen und Ballons für Schwefelsäure sollten niemals gar zu voll gefüllt werden, da die Säure sich durch Erwärmung ausdehnt, in Folge dessen die Gefässe zertrümmern und ausfliessen kann.

Die ausgeflossene Säure wirkt auf Holz, Sägespähne, Stroh verkohlend. Eine Entzündung tritt hierbei aber nur dann ein, wenn gleichzeitig Sauerstoff abgebende Substanzen wie Salpeter, Kaliumchlorat, Pikrinsäure, Zündhölzer u. dergl. mit der Säure in Berührung kommen.

III. † Acidum sulfuricum (Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acidum sulfuricum concentratum** (Austr.). **Acide sulfurique officinal** (Gall.). **Reine Schwefelsäure.** H_2SO_4. **Mol. Gew. = 98.**

Die Darstellung der reinen Schwefelsäure erfolgt nicht mehr im pharmaceutischen Laboratorium, sondern in chemischen Fabriken dadurch, dass man die von Arsen befreite Englische Schwefelsäure der Destillation aus Gefässen von Glas oder Platin unterwirft.

Die reine Schwefelsäure bildet eine klare, farblose und geruchlose, wie Oel fliessende Flüssigkeit, welche stark ätzend und hygroskopisch ist. Spec. Gewicht und Gehalt an H_2SO_4 werden von den einzelnen Pharmakopöen wie folgt gefordert:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gewicht bei 15°	1,84	1,843	1,843	1,836—1,840	1,836—1,840	> 1,835
Procente H_2SO_4	96	98	ca. 100	94—98	94—98	> 92,5.

Volumgewicht der Schwefelsäure bei 15°
nach Lunge und Isler.

Spec. Gewicht	Proc. H_2SO_4	Spec. Gewicht	Proc. H_2SO_4	Spec. Gewicht	Proc. H_2SO_4	Spec. Gewicht	Proc. H_2SO_4
1,010	1,57	1,260	34,57	1,510	60,65	1,760	82,44
1,020	3,03	1,270	35,71	1,520	61,59	1,770	83,32
1,030	4,49	1,280	36,87	1,530	62,53	1,780	84,50
1,040	5,96	1,290	38,03	1,540	63,43	1,790	85,70
1,050	7,37	1,300	39,19	1,550	64,26	1,800	86,90
1,060	8,77	1,310	40,35	1,560	65,08	1,810	88,30
1,070	10,19	1,320	41,50	1,570	65,90	1,820	90,05
1,080	11,60	1,330	42,66	1,580	66,71	1,825	91,00
1,090	12,99	1,340	43,74	1,590	67,59	1,830	92,10
1,100	14,35	1,350	44,82	1,600	68,51	1,835	93,43
1,110	15,71	1,360	45,88	1,610	69,43	1,837	94,20
1,120	17,01	1,370	46,94	1,620	70,32	1,839	95,00
1,130	18,31	1,380	48,00	1,630	71,16	1,840	95,60
1,140	19,61	1,390	49,06	1,640	71,99	1.8405	95,95
1,150	20,91	1,400	50,11	1,650	72,82	1,841	97,00
1,160	22,19	1,410	51,15	1,660	73,64	1,8415	97,70
1,170	23,47	1,420	52,15	1,670	74,51	1,8410	98,20
1,180	24,76	1,430	53,11	1,680	75,42	1,8405	98,70
1,190	26,04	1,440	54,07	1,690	76,30	1,8400	99,20
1,200	27,32	1,450	55,03	1,700	77,17	1,8395	99,45
1,210	28,58	1,460	55,97	1,710	78,04	1,8390	99,70
1,220	29,84	1,470	56,90	1,720	78,92	1,8385	99,95
1,230	31,11	1,480	57,83	1,730	79,80		
1,240	32,28	1,490	58,74	1,740	80,68		
1,250	33,43	1,500	59,70	1,750	81,56		

Prüfung. Diese hat sich vorzugsweise auf einen Gehalt der käuflichen reinen Schwefelsäure an Arsen, Schwefligsäure, Stickstoffsäuren und Blei zu richten. **1)** 2—3 g der Säure müssen beim Verdampfen in einem blanken Platinschälchen an einem zugigen Orte ohne Rückstand flüchtig sein. Ein Rückstand wäre näher zu untersuchen, z. B. in basisch weinsaurem Ammon zu lösen. Entsteht in dieser Lösung durch Schwefelwasserstoff ein schwarzer, in verdünnter Salzsäure unlöslicher Niederschlag, so ist Blei vorhanden. **2)** 50 ccm der mit der 10fachen Menge Wasser verdünnten Säure werden mit 1 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) tingirt. Es darf innerhalb 20 Minuten keine Entfärbung eintreten (Salpetrige Säure, schweflige Säure). **3)** Die mit der 10fachen Menge Wasser verdünnte Säure wird mit Indigolösung schwach blau gefärbt und erwärmt. Es darf innerhalb 5—10 Minuten nicht Entfärbung erfolgen (Salpetersäure). **4)** Auf Arsen kann man die officinelle Säure wie folgt prüfen: 1 ccm eines erkalteten Gemisches von 1 Vol. Schwefelsäure und 2 Vol. Wasser wird in 3 ccm Zinnchlorür eingegossen. Innerhalb einer Stunde darf Braunfärbung nicht eintreten. Hält eine Säure diese Prüfung, so ist sie zum pharmaceutischen Gebrauche hinreichend rein. Handelt es sich jedoch wie z. B. für die forensische Analyse darum, auch die letzten Spuren Arsen in einer Schwefelsäure nachzuweisen, so prüft man die mit 5 Th. Wasser verdünnte Schwefelsäure nach dem Erkalten im Marsh'schen Apparate. Es darf alsdann nach 6stündigem Erhitzen des Glührohres sich absolut kein dunkler Anflug eines Spiegels zeigen.

Aufbewahrung und Dispensation wie unter *Acidum sulfuricum crudum.* Ist die reine Schwefelsäure einmal durch Anziehung von Wasser specifisch zu leicht geworden, so versuche man nicht erst, sie durch Abdampfen in einer offenen Porcellanschale zu koncentriren. Die Säure zieht dabei ungefähr wieder ebensoviel Wasser an als sie abgiebt, auch färbt sie sich durch hineinfallenden Staub in kurzer Zeit dunkel. Diese Koncentration gelingt dagegen sehr gut, wenn man das Abdampfen in einer kurz vorher mit heisser

konc. Schwefelsäure gereinigten Retorte vornimmt, also einige Procent Wasser durch Abdestilliren entfernt. Sehr empfehlenswerth ist es auch, für solche Fälle etwas reines Schwefelsäureanhydrid vorräthig zu halten und die Erhöhung des spec. Gewichtes durch Auflösen einer entsprechenden Menge Schwefelsäureanhydrid in der Schwefelsäure auszuführen.

Anwendung. Die reine Schwefelsäure ist für den innerlichen und äusserlichen Arzneigebrauch bestimmt. Unverdünnt wird sie indessen lediglich als Aetzmittel angewendet. Innerlich wird sie stets nur in verdünntem Zustande als *Acidum sulfuricum dilutum*, als *Mixtura sulfurica acida* verordnet. Dem Arzt ist der Unterschied zwischen der koncentrirten und der verdünnten Schwefelsäure häufig nicht genügend bekannt. Verschreibt er daher in einer Mischung zu innerlichem Gebrauche z. B. 5 g Acidum sulfuricum schlechthin, so dispensire der Apotheker unter allen Umständen lediglich 5 g Acidum sulfuricum *dilutum*. In der Analyse sowie bei Herstellung von Präparaten ist die Schwefelsäure ein wichtiges chemisches Reagens.

IV. Acidum sulfuricum dilutum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Spiritus Vitrioli. Verdünnte Schwefelsäure. Acide sulfurique dilué** (Gall.). **Diluted sulfuric acid.** Wird durch Verdünnung der konc. reinen Schwefelsäure mit Wasser dargestellt, und zwar trägt man die abgewogene Menge Schwefelsäure unter Umrühren in kleinen Antheilen in die vorgeschriebene Menge Wasser ein. Diese Mischung ist zweckmässig in einer Porcellanschale (bei kleineren Mengen in einem Glaskolben) auszuführen, nicht aber in dem Standgefäss, weil dieses in Folge örtlicher Ueberhitzung der Wandungen häufig springt. Es schreiben vor:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gewicht bei 15°	1,120	1,094	—	1,110—1,114	1,069	1,070
Die Mischung enthält Proc. H_2SO	16,66	13,65	10,0	15,6—16,2	10,0	10,0

Klare farb- und geruchlose Flüssigkeit von stark saurem Geschmack und dem vorgeschriebenen spec. Gewichte. Aufbewahrung in Glasflaschen mit Glasstopfen.

Anwendung. Die verdünnte Schwefelsäure wirkt äusserlich adstringirend und blutstillend, sie ist daher Bestandtheil mehrerer Wundwässer (Arquebusade). Innerlich werden ihr antipyretische und blutstillende Wirkung zugeschrieben. Man giebt sie in starker Verdünnung mit Wasser oder schleimigen Flüssigkeiten, auch gegen chronische Bleivergiftung. Der längere Gebrauch verursacht Verdauungsstörungen, grössere Gaben können zu Vergiftungen führen.

Dosis maxima nach Helv.: 1,5 g pro dosi, 5,0 pro die von der 10proc. Säure. Wird verdünnte Schwefelsäure in Pillen verordnet, so sind diese im Porcellan-Mörser anzustossen.

V. Acidum sulfuricum crudum dilutum. Verdünnte rohe Schwefelsäure. Putzwasser. Zum Putzen für Kupfer, Messing und Zink giebt man eine Mischung von 1 Th. roher Schwefelsäure mit 4 Th. gewöhnlichem Wasser ab, welche nach einigem Stehen von dem abgesetzten Bleisulfat abfiltrirt wird. Die Mischung ist mit „Vorsichtig" oder „Gift" zu signiren und wie die Englische Schwefelsäure niemals in Trink- oder Kochgeschirren abzugeben. Auch würde es sich empfehlen, diese Mischung mit irgend einem Farbstoff zu färben, z. B. mit Methylorange.

Kupferglanzwasser. Poli cuivre. Liquor acidus aluminatus. Ist zu bereiten aus 10 Th. kryst. Alaun, 50 Th. Englischer Schwefelsäure und 200 Th. Wasser. Auch hier würde sich eine Färbung empfehlen.

Chemie und Analyse. Konc. Schwefelsäure wirkt verkohlend auf Kohlehydrate, indem sie diesen die Elemente des Wassers entzieht, zerstörend auf alle organischen Gebilde (Gewebefasern, Holz, Haare etc.); die Einwirkung erfolgt in der Wärme unter Entwickelung von schwefliger Säure. Das Einathmen dieser Dämpfe ist schädlich, da diese die Schleimhäute der Luftwege angreifen.

Freie Schwefelsäure reagirt sauer. Freie Schwefelsäure sowie gelöste schwefelsaure Salze geben mit Baryumsalzlösungen einen specifisch schweren, pulverigen, weissen

Niederschlag von Baryumsulfat $BaSO_4$, welches in Säuren sowohl wie in Alkalien unlöslich ist.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure säuert man die wässerigen Lösungen der Sulfate — bei freier Schwefelsäure ist Ansäuern nicht nöthig — mit 10—20 Tropfen Salzsäure an, erhitzt zum Sieden und fügt nun unter beständigem Umrühren zu der im Sieden zu erhaltenden Flüssigkeit tropfenweise heisse Baryumchloridlösung bis zu einem mässigen Ueberschusse der letzteren hinzu. Nach beendigter Fällung setzt man das Sieden noch einige Zeit fort und lässt alsdann die Flüssigkeit auf dem Wasserbade, zuletzt an einem warmen Orte, mindestens 12 Stunden lang absetzen, damit das Baryumsulfat krystallinische Beschaffenheit annimmt. Alsdann dekanthirt man die Flüssigkeit durch ein Filter (Baryt-Filtrirpapier!), kocht den Niederschlag wiederum mit etwas salzsaurem Wasser, lässt erkalten, dekanthirt und wiederholt dieses Auskochen noch zweimal. Schliesslich bringt man den gesammten Niederschlag auf das Filter, wäscht mit heissem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaktion aus. Nach dem Trocknen verbrennt man zuerst das vom Niederschlage getrennte Filter in einem gewogenen Platintiegel, giebt den Niederschlag hinzu und glüht bei halb aufgelegtem Deckel 10—15 Minuten mittelst Bunsenbrenners. Das Abfiltriren, Waschen und Glühen kann mit Vortheil auch im Gooch'schen Tiegel erfolgen.

$$BaSO_4 \times 0{,}34335 = SO_3. \quad BaSO_4 \times 0{,}4206 = H_2SO_4.$$

Enthält eine Flüssigkeit lediglich freie Schwefelsäure und keine andere Säure, so kann die freie Schwefelsäure auch maassanalytisch bestimmt werden. Man titrirt alsdann mit Kali-, Natron- oder Barytlauge (Methylorange als Indikator). 1 ccm Normal-Alkali zeigt in diesem Falle = 0,049 g H_2SO_4 oder 0,040 g SO_3 an.

Die maassanalytische Bestimmung der gebundenen Schwefelsäure ist zwar möglich, das Verfahren ist aber derartig komplicirt, dass man in der Regel durch die gewichtsanalytische Bestimmung rascher zum Ziele kommt.

Toxikologisches. Vergiftungen durch konc. Schwefelsäure kommen ziemlich häufig vor. Die Hauptmengen der eingeführten Schwefelsäure sind gewöhnlich in den zuerst erbrochenen Massen vorhanden. Ist der Tod rasch erfolgt, was von der Koncentration und Menge der genossenen Säure, sowie davon abhängt, ob das Gift in den gefüllten oder leeren Magen gelangte, so kann, vorausgesetzt dass die Entnahme der Organtheile bei der Sektion in sachgemässer Weise erfolgte, der Nachweis freier Schwefelsäure — und auf diesen hat die Untersuchung sich in erster Linie zu richten — auch noch in den ersten Wegen (Speiseröhre, Magen, Darm) gelingen. Ist der Vergiftete aber vor dem Tode ärztlich behandelt worden, oder ist bei der Entnahme der Organe nicht sachgemäss verfahren worden, indem z. B. die secirenden Aerzte die innere Magenwandung sauber abspülten und das Spülwasser weggossen, so kann der Nachweis freier Schwefelsäure unmöglich sein. Ebenso ist freie Schwefelsäure wahrscheinlich dann nicht mehr nachzuweisen, wenn nach dem Einnehmen derselben längere Zeit 6—12—24 Stunden verstrichen ist, weil die Mineralsäuren verhältnissmässig rasch resorbirt werden. — Sei dem wie ihm wolle, der Untersucher verfährt zweckmässig wie folgt: 1) Es ist zunächst die Reaktion der Organtheile (Auszug des Mageninhaltes) mittelst Lackmuspapier feftzustellen. Wird dieses geröthet, so giebt man zu etwa 10 ccm Wasser 1 Tropfen Methylorange und setzt etwas von dem filtrirten wässerigen Auszuge des Objekts hinzu. Bei Gegenwart von freier Schwefelsäure geht die gelbe Färbung der Lösung in Kirschroth über, und es wird hierdurch bewiesen, dass eine freie Mineralsäure gegenwärtig ist. — Man kann die Menge derselben im wässerigen Auszuge mit Normalkalilauge (und Methylorange als Indikator) titriren. 2) Der wässerige Auszug giebt auch nach dem Ansäuern durch Salzsäure mit Baryumchlorid einen reichlichen weissen Niederschlag von Baryumsulfat. Es ist dessen Menge in einem aliquoten Theil des Objektes gewichtsanalytisch festzustellen. 3) Schleimige Objekte, welche sich mit Wasser nicht gut ausziehen lassen, übergiesst man mit dem 2—3fachen Volumen starken Alkohols (96 Proc.), in welchem soviel frischgefälltes Cinchonin aufgelöst ist, dass die Reaktion der Flüssigkeit deutlich alkalisch bleibt. Man macerirt bei nicht über 30°, filtrirt und scheidet den Alkohol durch Destillation, schliesslich durch Verdampfen der Flüssigkeit auf dem Wasserbade ab.

Man nimmt den Rückstand mit Wasser auf und bestimmt in je einer Hälfte des Filtrates einerseits die vorhandene Schwefelsäure durch Fällen mit Baryumchlorid, andererseits das Cinchonin, indem man die zweite Hälfte der wässerigen Lösung mit Ammoniak übersättigt und die nach 24stündigem Stehen ausgeschiedenen Krystalle auf gewogenem Filter sammelt, mit Wasser wäscht, trocknet und wägt. Die beiden so erhaltenen Werthe müssen annähernd aufeinander stimmen.

Wenn es möglich ist, die Schwefelsäure in konc. Zustande darzustellen, so versucht man es zu thun. In einem Falle war ein Säugling in der Wiege durch Schwefelsäure vergiftet worden. Die Säure war zum Theil auf das Kopfkissen geflossen und in die Federn eingedrungen. Die Federn wurden mit Wasser ausgezogen, im wässerigen Auszuge

wurde die Schwefelsäure gewichtsanalytisch und maassanalytisch bestimmt. Ausserdem aber wurde ein Theil des wässerigen Auszuges auf dem Wasserbade in einer Platinschaael verdampft. Es hinterblieb ein öliger Rückstand, von welchem ein Tropfen eine Mischung von Kaliumchlorat, Zucker und Schwefel zur Entzündung brachte.

Ist es nicht mehr möglich freie Schwefelsäure nachzuweisen, so muss man sich damit begnügen, die Menge der gebundenen Schwefelsäure festzustellen, doch ist alsdann der Beweis einer Schwefelsäurevergiftung nicht mit Sicherheit erbracht.

Beschädigung von Kleidungsstücken etc. Konc. Schwefelsäure löst Wolle und Seide sehr rasch auf, so dass in diesen Stoffen Löcher entstehen. Pflanzliche Faserstoffe werden etwas weniger rasch zerstört, aber immerhin zerstört. Verdünnte Schwefelsäure, wie sie z. B. in einer Stärke von 15 Proc. als Putzwasser verwendet wird, verändert zunächst die Farbe der Gewebe, mit denen sie in Berührung kommt. In der Regel entstehen rothe Flecken. Hat die verdünnte Säure Zeit und Gelegenheit, durch Verdunsten des Wassers koncentrirter zu werden, so wirkt sie ähnlich wie konc. Schwefelsäure auf die Gewebe; die betroffenen Stellen werden morsch und es entstehen gleichfalls Löcher. Solange freie Schwefelsäure auf den Geweben ist, ist sie durch Methylorange und Titriren leicht nachzuweisen und zu bestimmen, nur achte man darauf, dass die meisten Gewebe sauer reagiren. Im Verlaufe der Zeit geht aber die auf Gewebe aufgespritzte Schwefelsäure in saures und später in neutrales Ammoniumsulfat über. Ist sie erst einmal in letzteren Zustand eingetreten, so ist freie Schwefelsäure natürlich nicht mehr auffindbar, obgleich die Zerstörungen handgreiflich durch Schwefelsäure erfolgt sind. In solchen Fällen muss man gemessene oder gewogene Mengen a) des unverletzten, b) des beschädigten Stoffes mit heissem Wasser erschöpfen und in den Auszügen die Gesammtschwefelsäure bestimmen. Die Kontrolle durch a) ist nothwendig, weil die meisten gefärbten Stoffe an sich Sulfate enthalten.

Acidum sulfuricum aromaticum.

a) Aromatic sulphuric acid (U-St.).

Rp. (1) Acidi sulfurici (92,5 %) 100 ccm
(2) Alkohol (94 Vol. %) 700 "
(3) Tincturae Zingiberis 50 "
(4) Olei Cinnamomi 1 "
(5) Alkohol (94 %) q. s. ad 1000 "

Man trage vorsichtig 1 in 2 ein, nach dem Erkalten fügt man 3 und 4 hinzu und füllt mit 5 bis zu 1 Liter auf. Spec. Gew. ca. 0,939 bei 15°.

b) Aromatic sulfuric acid (Brit.).

Rp. Tincturae Zingiberis (1+8) 250,0 ccm
Spiritus Cinnamomi 12,5 "
(ex Oleo Cinnam. 1 Spiritus 49)
Spiritus (90 Vol. %) 737,5 "
Acidi sulfurici conc. 75 "

Aqua vulneraria. THEDEN.

THEDEN's Wundwasser (Germ. I. Ergänzb.)

Rp. Aceti (6 %) 6 Th.
Spiritus diluti (70 Vol. %) 3 "
Acidi sulfurici diluti (16 %) 1 "
Mellis depurati 2 "

Werden gemischt und nach einiger Zeit filtrirt. Klar, anfangs gelb, später bräunlich.

Balsamum adstringens. RICHARD.

Rp. (1) Acidi sulfurici (94—98 %) 20,0
(2) Spiritus (90 Vol. %) 60,0
(3) Olei Terebinthinae 20,0.

Man mischt zunächst 2 mit 3, fügt zu dieser Mischung vorsichtig 1 hinzu und lässt zunächst einige Zeit in offenem Gefässe stehen, bevor man auf Flaschen füllt. In Gaben von 1,—2,—3,0 g mit schleimigen Getränken verdünnt bei Blutspeien und Nasenbluten.

Balsamum haemostaticum. WARREN.

WARREN's blutstillender Balsam.

Rp. (1) Acidi sulfurici (94—98 %) 25,0
(2) Spiritus (90 Vol. %) 10,0
(3) Olei Terebinthinae 10,0.

Man mischt 2 und 3 und fügt dann 1 hinzu. Im Uebrigen s. d. vorigen Balsam. Dosis 20—30 Tropfen.

Causticum crocatum. RUST.

Pasta caustica Aethiopica. Acidum sulfuricum solidificatum. Caustique sulfurique au safran VELPEAU.

Rp. Croci pulverati 1,0
Acidi sulfurici 1,0—1,5

ut fiat pasta. D. ad vitrum.

Causticum sulfo-carbonisatum. RICORD.

Enthält an Stelle von Safran Carbo ligni pulv.

Causticum nigrum VELPEAU ist ein Gemisch von konc. Schwefelsäure mit Süssholzpulver.

Mixtura sulfurica acida (Germ. Helv.)

Liquor acidus Halleri (Austr.) HALLER'sches Sauer.

Rp. Acidi sulfurici (96—98 %) 1 Th.
Spiritus (90 Vol. %) 3 "

Vorstehende Vorschrift gleichlautend Austr., Germ., Helv., nur schreibt Helv. Spiritus von 95—96 Vol. % vor. Das entsprechende Präparat der Gall. ist:

Acide sulfurique alcoolisé. Eau de Rabel (Gall.)

Rp. Acidi sulfurici (94—98 %) 100,0
Spiritus (90 Vol. %) 300,0
Florum Rhoeados 4,0.

Die Blüthen werden mit der erkalteten Mischung 4 Tage macerirt, dann wird abfiltrirt.

Limonade sulfurique (Gall.).

Potus sulfuricus.

Rp. Acidi sulfurici diluti (10 %) 20,0
Aquae 875,0
Sirupi Sacchari 125,0.

Specificum bei Bleivergiftung und Bleikolik.

Potus sulfuricus. GENDRIN.

Rp. Acidi sulfurici diluti (16,0 %) 5,0
Spiritus (90 Vol. %) 50,0
Aquae 940,0
Elaeosacchari Citri 5,0

Prophylaktisch gegen Bleivergiftung dreimal täglich ein kleines Weinglas voll.

Sirupus Acidi sulfurici.
Sirupus vitriolatus.

Rp. Acidi sulfurici diluti (16,0%) 10,0
Sirupi Sacchari 90,0.

Sirupus acidus. RABEL.

Rp. Aquae Rabelii 10,0
Sirupi Sacchari 90,0.

Bei Gonorrhoe dreimal täglich ½ Esslöffel mit Wasser verdünnt.

Unguentum sulfuricum. ACHARD.
Sapo acidus Achard.

Rp. Adipis suilli 50,0
Acidi sulfurici puri 5,0.

Misce exactissime. Als ableitende Einreibung bei Augenentzündung, Lähmung. (Unzweckmässig.)

Vet. **Causticum peracidum.**

Rp. Acidi sulfurici Anglici 30,0
Acidi nitrici fumantis 10,0.

Zum Bestreichen alter schwammiger Tollbeulen Vorsicht!

Vet. **Electuarium adstringens.**

Rp. Acidi sulfurici diluti (16,0%) 20,0
Rhizomatis Tormentillae 100,0
Radicis Angelicae 120,0
Farinae secalinae 20,0.

M. f. electuarium. Grossen Hausthieren alle 3—4 Stunden den ⅛, kleineren den $^1/_{16}$ Theil zu geben. Bei atonischem Durchfall, Bluthamen, Harnruhr.

Acidum sulfuricum anhydricum. Schwefelsäure-Anhydrid. Schwefeltrioxyd. $SO_3 = 80$. Wird 1) durch Erhitzen von rauchender Schwefelsäure gewonnen, wobei das Anhydrid sich zuerst verflüchtigt. 2) Durch Ueberleiten eines Gemisches von Schwefelsäure und Sauerstoff über glühenden Platinasbest. 3) Nach WOLTER durch Glühen von Natriumpyrosulfat: $Na_2S_2O_7 = Na_2SO_4 + SO_3$.

Bei gewöhnlicher Temperatur seidenglänzende Nadeln, welche bei 15° schmelzen und bei 40—50° sich verflüchtigen. Der Dampf ist an sich farblos, bildet aber an der Luft durch Wasseranziehung unter Uebergang in H_2SO_4 weisse Nebel. Anwendung in der wissenschaftlichen und technischen Chemie, ferner um zu leicht gewordene Schwefelsäure zu verstärken. S. S. 125.

Acidum persulfuricum. Ueberschwefelsäure. $S_2O_8H_2$. Scheidet sich an der Anode ab, wenn Schwefelsäure von 1,4 spec. Gew. bei einer Stromstärke von 2 Ampère elektrolysirt wird. $2H_2SO_4 = H_2 + H_2S_2O_8$. Zur Zeit nur in wässeriger Lösung bekannt. Diese zerfällt unter Mitwirkung des Wassers in der Kälte allmählich in Schwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd: $H_2S_2O_8 + 2H_2O = 2H_2SO_4 + H_2O_2$, in der Wärme in Schwefelsäure und Sauerstoff: $H_2S_2O_8 + H_2O = 2H_2SO_4 + O$. Reaktionen: 1) In der Wärme wird Sauerstoff entwickelt. 2) Indigolösung wird entfärbt. 3) Aus Salzsäure oder Natriumchlorid wird Chlor, aus Kaliumbromid = Brom, aus Kaliumjodid = Jod abgeschieden.

Ammonium persulfuricum. Ammoniumpersulfat. Ueberschwefelsaures Ammonium. $S_2O_8(NH_4)_2 = 228$. Wird durch Elektrolyse einer gesättigten Lösung von Ammoniumsulfat dargestellt: $2[SO_4(NH_4)_2] = H_2 + 2NH_3 + S_2O_8(NH_4)_2$.

Farblose Krystalle, in trocknem Zustande selbst bei 100° beständig; in feuchtem Zustande zersetzt es sich langsam schon bei Zimmerwärme unter Abgabe von stark ozonisirtem Sauerstoff: $(NH_4)_2S_2O_8 + H_2O = 2NH_4H . SO_4 + O$. Löslich in 2 Th. Wasser. Kann aus Wasser von 60° umkrystallisirt werden.

Reaktionen: 1) Mit einer Lösung von Anilinsulfat erwärmt, entsteht Anilinschwarz. 2) Eine mit Natriumacetat versetzte Fuchsinlösung wird gebleicht. 3) In einer Lösung von Mangansulfat entsteht Ausscheidung von Braunstein. 4) Aus einer Lösung von Kaliumkarbonat wird ein krystallinischer Niederschlag von Kaliumpersulfat gefällt.

Anwendung. Die 0,5—2 proc. Lösung ist zu Mundwässern und zur Konservirung von Nahrungsmitteln empfohlen worden.

Natrium persulfuricum. Natriumpersulfat. Ueberschwefelsaures Natrium. $S_2O_8Na_2 = 238$. Wird durch Elektrolyse einer gesättigten Lösung von Natriumsulfat oder durch Umsetzen einer Lösung von Ammoniumpersulfat mit einer Lösung von Natriumhydrat erhalten.

Farbloses, in Wasser leicht lösliches Salz.

Kalium persulfuricum. Kaliumpersulfat. Ueberschwefelsaures Kalium. Anthion. $S_2O_8K_2 = 270$. Entsteht durch Elektrolyse einer Lösung von Kaliumbisulfat bei 3,5 Ampère, oder durch Umsetzung von Ammoniumpersulfat mit Kaliumkarbonat. Farblose, säulenförmige Krystalle in 50 Th. Wasser löslich. Oxydirt Natriumthiosulfat zu Natriumsulfat, daher Anwendung in der Photographie als Anthion. S. Photographie.

Acidum sulfurosum.

Unter dem Namen „Schweflige Säure" wird gewöhnlich das Schwefeldioxyd oder Schwefligsäure-Anhydrid SO_2 verstanden; die wahre schweflige Säure SO_3H_2 ist nicht als solche bekannt, aber wahrscheinlich in der wässrigen Lösung des Schwefligsäure-Anhydrides enthalten.

I. Acidum sulfurosum anhydricum. Schwefligsäure-Anhydrid. Schwefeldioxyd. SO_2. Mol. Gew. = 64. Wird durch Verbrennen von Schwefel an der Luft oder durch Erhitzen von konc. Schwefelsäure mit Kohle, Kupfer oder Quecksilber gewonnen. Farbloses Gas von erstickendem Geruch, feuchtes Lackmuspapier zunächst röthend, dann bleichend. 1 Liter des Gases wiegt bei 0° und 760 mm B = 2,862 g. Es löst sich reichlich in Wasser, Alkohol und anderen Medien. Kampfer löst 308 Vol., Eisessig = 318 Vol. SO_2. Bei —10° C. unter gewöhnlichem Druck oder unter etwa 6 Atmosphären Druck bei gewöhnlicher Temperatur wird das Gas zu „flüssigem Schwefeldioxyd" verdichtet. Dieses siedet bei —8° C. unter Bindung von Wärme (Kälte-Erzeugung) und erstarrt bei —76° C. zu weissen Flocken, welche bei etwa —75° C. schmelzen. Anwendung zur künstlichen Herstellung von Eis, als Desinfektionsmittel, Bleichmittel, zur Fabrikation der Sulfit-Cellulose u. a. m. Flüssige schweflige Säure kann in druckfesten Eisenbehältern („Bomben") bezogen werden.

Pictet's Flüssigkeit ist ein Gemisch von flüssiger schwefliger Säure und flüssiger Kohlensäure, in verschiedenen Verhältnissen, wie man es durch Erhitzen von konc. Schwefelsäure mit Kohle erhält, z. B. 97 Proc. SO_2 und 3 Proc. CO_2.

II. † Acidum sulfurosum (solutum). Wässrige schweflige Säure (Ergänzb. Brit. U-St.). **Acide sulfureux dissous. Sulphurous acid. $H_2SO_3 + xH_2O$.**

Die von den angegebenen Pharmakopöen etc. aufgenommenen Lösungen der schwefligen Säure sind von verschiedener Stärke. Es verlangen:

	Ergänzb.	Brit.	U-St.
Spec. Gewicht	1,052	1,025	>1,035
Proc. SO_2	10,0	5,0	>6,4

Die Darstellung erfolgt, indem man konc. oder nur wenig mit Wasser verdünnte Schwefelsäure mit Kupfer oder Kohle erhitzt, das entwickelte Gas in wenig Wasser wäscht, hierauf in Wasser leitet.

Volumgewicht der wässrigen Lösung von schwefliger Säure und Gehalt an SO_2 bei 15° (Scott).

Vol. Gew.	Proc. SO_2	Vol. Gew.	Proc. SO_2	Vol. Gew.	Proc. SO_2	Vol. Gew.	Proc. SO_2
1,0028	0,5	1,0168	3,0	1,0302	5,5	1,0426	8,0
1,0056	1,0	1,0194	3,5	1,0328	6,0	1,0450	8,5
1,0085	1,5	1,0221	4,0	1,0353	6,5	1,0474	9,0
1,0113	2,0	1,0248	4,5	1,0377	7,0	1,0497	9,5
1,0141	2,5	1,0275	5,0	1,0401	7,5	1,0520	10,0

1 Vol. Wasser löst bei 0° C. = 80 Vol., bei 15° C. = 43,5 Vol., bei 20° C. = 39,4 Vol., bei 40° C. = 18,8 Vol. SO_2.

Darstellung. In einen Kolben von etwa 750 ccm Fassungsraum schüttet man 30 g Holzkohle in erbsengrossen Stücken, giesst auf diese 220 g konc. reine Schwefelsäure und mischt durch Schwenken gut durch. Den Kolben verbindet man mit einer etwa 50 ccm Wasser enthaltenden Waschflasche und leitet das gewaschene Gas in eine 1½—Liter-Flasche, welche 1 Liter destillirtes Wasser enthält. Durch Erhitzen des Zersetzungskolbens in einem Sandbade oder auf einem Drahtnetz erhält man einen ruhigen Strom Schwefligsäure-Gas, welches in dem vorgelegten Wasser absorbirt wird. Es empfiehlt sich

die Vorlage durch Einstellen in kaltes Wasser kühl zu halten. Wenn die Gasentwickelung nachlässt, stellt man die Lösung auf das geforderte spec. Gewicht ein. Das nach dieser Vorschrift erhaltene Gas ist mit etwas Kohlensäure verunreinigt, was indessen für therapeutische Zwecke nicht schadet.

An Stelle der Kohle kann man in obiger Vorschrift auch auf 220 g konc. Schwefelsäure 70 g Kupfer in Form von Spähnen oder von feinen Blechschnitzeln verwenden. Den Zersetzungsrückstand kann man zu Kupfersulfat verarbeiten.

Eigenschaften. Klare, farblose, in der Wärme völlig flüchtige Flüssigkeit von erstickendem Geruche, blaues Lackmuspapier zunächst röthend, dann bleichend. Sie giebt direkt mit Baryumchlorid versetzt nur eine schwache Trübung. Fügt man aber ein Oxydationsmittel hinzu, z. B. Chlorwasser oder Jodlösung oder Chromsäure, so entsteht eine reichliche Ausscheidung von Baryumsulfat. Sie entfärbt Kaliumpermanganat und führt Chromsäure in (grünes) Chromoxyd über. Schweflige Säure ist eine zweibasische Säure; die Salze heissen „Sulfite". Ausserdem ist sie in wässriger Lösung ein energisches Reduktionsmittel: Sie reducirt Merkurisalze zu Merkurosalzen, Chlor zu Chlorwasserstoff, Jod in wässriger Lösung zu Jodwasserstoff, Chromsäure zu Chromoxyd, Mangansäure und Uebermangansäure zu Manganoxydul u. dergl. mehr. Aus einer wässrigen Lösung von Jodsäure wird durch schweflige Säure Jod in Freiheit gesetzt, welches Stärkelösung blau färbt.

Die wässrige Lösung der schwefligen Säure nimmt aus der Luft allmählich Sauerstoff auf und geht dabei in Schwefelsäure über.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt in kleineren, möglichst gefüllten Gefässen, um der Oxydation durch den Luftsauerstoff nach Möglichkeit vorzubeugen.

Prüfung. 1) Sie verdampfe ohne einen Rückstand zu hinterlassen. 2) 5 ccm mit 3—4 Tropfen Salzsäure angesäuert, werden durch Baryumchloridlösung nur ganz schwach getrübt (geringer Gehalt an Schwefelsäure ist zuzulassen). 3) Nach dem Uebersättigen mit Ammoniak erscheine sie nicht blau gefärbt (Kupfer). 4) Gehaltbestimmung. Man wägt 8,0 g der Säure in ein 100 ccm-Kölbchen ab und füllt mit Wasser bis zur Marke auf. 10 ccm der Mischung werden, nach Zusatz von 20—30 ccm Wasser und etwas Stärkelösung, mit $^1/_{10}$-Normal-Jodlösung (in 1 cc = 0,0127 g Jod enthaltend, welche = 0,0032 g SO_2 entsprechen) bis zur eben eintretenden Blaufärbung titrirt. Hierbei sollen folgende Mengen Jodlösung verbraucht werden: Säure von 10 Proc. = 9,40 ccm, von 5 Proc. = 4,7 ccm, von 6,4 Proc. = 6 ccm $^1/_{10}$-Jodlösung. Vergl. S. 132.

Anwendung. Schweflige Säure wirkt fäulnisswidrig und gährungswidrig, indem sie für Spaltpilze und Hefen ein tödtliches Gift ist. In geringen Mengen vom Menschen eingeathmet, reizt sie zum Husten, in grösseren Mengen kann sie den Tod durch Ersticken herbeiführen. In wässriger Lösung wendet man sie an: Aeusserlich bei parasitären Hauterkrankungen, jauchigen und syphilitischen Geschwüren, zu Pinselungen und Inhalationen bei Aphthen, Diphtherie. Dosis 0,05—0,4 g SO_2 mehrmals täglich in starker Verdünnung. Innerlich bei Gährungsprocessen im Magen, bei Infektionskrankheiten wie Typhus, Cholera. Technisch: In Gasform (durch Verbrennen von Schwefel) zu desinficirenden Räucherungen, zum Bleichen, zur Herstellung von Sulfitcellulose u. a. m.

III. Calcium sulfurosum. Calciumsulfit. Schwefligsaurer Kalk. In den Handel gelangt sowohl das neutrale als auch das saure Salz.

Calcium sulfurosum neutrale technicum. Neutrales Calciumsulfit. Neutraler schwefligsaurer Kalk. $CaSO_3 + 2H_2O = 156$. Dieses Salz wird erhalten, indem man entweder (ähnlich wie bei der Bereitung des Chlorkalks) in geschlossenen Kammern schweflige Säure auf gelöschten Aetzkalk (aus 28 Th. Aetzkalk + 18 Th. Wasser) in Pulverform einwirken lässt, oder indem man Calciumkarbonat (Schlämmkreide) in Wasser vertheilt, so lange schweflige Säure einleitet, bis Kohlensäure nicht mehr in Freiheit gesetzt wird, das in der Lösung befindliche Salzpulver abkolirt und an der Luft trocknet. — Ein weisses bis gelbliches Pulver, löslich in 800 Th. Wasser, leichter löslich in verdünnter schwefliger Säure und kann aus dieser krystallisirt werden. Durch Säuren (HCl, H_2SO_4, Essigsäure) wird aus dem Salz Schwefligsäure-Anhydrid abgespalten. Man verwendet es

als Desinficiens in der Gährungsindustrie, auch als Zusatz zu Bier, welches die Neigung hat sauer zu werden.

Calcium sulfurosum neutrale purum. $CaSO_3 + 2H_2O = 156$. Man vertheilt 50 Th. Calciumkarbonat in 150 Th. Wasser und leitet Schwefligsäure-Anhydrid bis zur Auflösung ein. Man filtrirt die Lösung (welche das saure Salz enthält) und lässt sie an der Luft stehen. Es scheidet sich alsdann in Folge Entweichens von Schwefligsäure das neutrale Salz in farblosen Krystallen ab. Zum innerlichen Arzneigebrauch, sowie zur Konservirung eingemachter Früchte verwendet.

Calcium bisulfurosum. Calciumbisulfit. Doppeltschwefligsaurer Kalk. Die unter diesem Namen in den Handel gebrachten Präparate werden hergestellt, indem man 10—20 g Aetzkalk löscht, mit Wasser zu 1 Liter auffüllt und diese Flüssigkeit mit schwefliger Säure sättigt. Man erhält so Lösungen von Calciumbisulfit in wässeriger schwefliger Säure, welche früher als „Real Australian Meat Preserve" in den Handel kamen, jetzt durch das Natriumsalz ziemlich verdrängt sind. Die Zusammensetzung solcher Präparate war:

Spec. Gew.	Proc. CaO.	Proc. SO_2	Spec. Gew.	Proc. CaO.	Proc. SO_2
1) 1,0344	0,96	5,63	3) —	1,62	6,8
2) 1,0467	1,11	6,18	4) 1,0799	2,07	10,0

Farblose Flüssigkeit, stark nach schwefliger Säure riechend. Bei längerem Stehen an der Luft scheidet sich neutrales $CaSO_3 + 2H_2O$ krystallisirt ab. Ein rohes Präparat wird namentlich als Desinficiens in der Gährungs-Industrie, z. B. zum Ausscheuern der Gährbottiche, Tünchen der Wände (um wilde Hefen, Schimmel und Spaltpilze zu tödten), zur Desinfektion der Milchkeller, Ställe, Krippen, Raufen (bei Maul- und Klauenseuche etc.), reine Präparate werden als Zusatz zu Nahrungsmitteln, früher wurden sie namentlich als Zusatz zum gehackten Fleisch verwendet, s. S. 132 und unter *Caro.*

Magnesium sulfurosum neutrale. Neutrales Magnesiumsulfit. Schwefligsaures Magnesium $MgSO_3 + 6H_2O = 212$. Wird wie das reine Calciumsulfit dargestellt, indem man in eine Anreibung von 50 Th. basischem Magnesiumkarbonat mit 300 Th. Wasser Schwefligsäure-Anhydrid bis zum Aufhören der Kohlensäure-Entwickelung einleitet. Ein weisses, grob krystallinisches Pulver, in 80 Th. Wasser löslich. Aufbewahrung in dicht geschlossenen Gefässen.

Anwendung. Wurde als innerliches Antisepticum bei Diphtherie, Blutvergiftung, Rotzinfektion, Typhus, Puerperalfieber, Pyämie etc. empfohlen. Dosis 0,5—1,0 g drei- bis viermal täglich in Pulverform.

Natrium sulfurosum neutrale. Neutrales Natriumsulfit. Schwefligsaures Natrium. $Na_2SO_3 + 7H_2O = 252$. Man leitet in eine warme, filtrirte Lösung von 80 Th. konc. Natriumkarbonat in 160 Th. Wasser, welche durch Erwärmen auf dem Wasserbade auf 40—50° gehalten wird, Schwefligsäure-Anhydrid bis zur Sättigung ein, alsdann fügt man so lange warme konc. Natriumkarbonatlösung hinzu, bis die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt, und lässt in der Kälte krystallisiren. Die Mutterlaugen geben durch Einengen weitere Mengen von Krystallen.

Das technische Natriumsulfit wird bereitet, indem man feuchte Soda-Krystalle in Thürmen der Einwirkung von Schwefligsäure-Anhydrid aussetzt, welches von unten einströmt.

Eigenschaften. Farblose, prismatische, an der Luft verwitternde Krystalle, leicht löslich in Wasser. Das Salz geht in Substanz sowie in wässeriger Lösung allmählich in Natriumsulfat über. Die Lösung schmeckt kühlend und reagirt schwach alkalisch.

Anwendung. Wird innerlich und äusserlich in gleicher Weise wie das Calcium- und Magnesiumsalz angewendet. Dosis 0,5—1,0 g mehrmals täglich. Technisch unter verschiedenem Namen: Als „Antichlor", um das Chlor in der Bleicherei unschädlich zu machen; als „Konservesalz" zur Haltbarmachung von Fleisch und Fleischwaaren. Technisch auch in der Photographie. Ueber die Zulässigkeit der Fleischkonservirung durch dieses Salz s. *Caro.*

Natrium bisulfurosum. Natriumbisulfit. Doppeltschwefligsaures Natrium. Bisulfite de soude (Gall.). $NaHSO_3 = 104$. Man sättigt eine warme Lösung von 80 Th. kryst. Natriumkarbonat in 160 Th. Wasser mit Schwefligsäure-Anhydrid. Beim Erkalten krystallisirt das Natriumbisulfit in kleinen glänzenden Prismen, welche sauer reagiren, nach Schwefligsäure riechen und an der Luft sich leicht zu Natriumsulfat oxydiren.

Man benutzt es zur Konservirung von Nahrungsmitteln, zur Entfernung der durch Kaliumpermanganat erzeugten Flecken auf Haut und Wäsche, unter dem Namen „Leukogen" zum Bleichen der Wolle.

Natriumsulfit-Natriumkarbonat. $2Na_2SO_3 . Na_2CO_3 + 21H_2O$, ein ziemlich beständiges Doppelsalz, welches in der Photographie Verwendung findet, wird hergestellt, indem

man 7 Th. kryst. Natriumsulfit und 4 Th. kryst. Natriumkarbonat in 12 Th. Wasser löst und die Lösung zur Krystallisation eindampft.

Askolin ist eine gesättigte Lösung von Schwefligsäure-Anhydrid in Glycerin.

Fumigatio Acidi sulfurosi. Schwefligsäure-Räucherung. Zur Zerstörung von Krankheitskeimen wird bisweilen eine Räucherung mit Schwefligsäure-Anhydrid ausgeführt. Dies geschieht in der Weise, dass man in den betreffenden Räumen irdene Schalen (Blumentopf-Untersätze) etwa $^1/_2$—1 m über dem Erdboden aufstellt, in diese gewogene Mengen Schwefelfäden (mit Schwefel getränkten Baumwollendocht) bringt, diese entzündet und den Raum vollständig abschliesst. Nach Verlauf von einem Tage wird die Desinfektion wiederholt. Auf 10 cbm Luftraum rechnet man 20 g Schwefelfaden. — In der nämlichen Weise stellt man schweflige Säure zu gewissen technischen Zwecken und Bleichen von Strohhüten und Makart-Bouquets etc. dar, nur findet alsdann das Abbrennen des Schwefels in kleinen geschlossenen Räumen statt.

Antiferacid, welches Chlor, freie Säuren und Eisen aus der Papiermasse entfernen soll, besteht aus Natriumsulfit und Natriumphosphat in verschiedenen Verhältnissen.

Fumigation à l'acide sulfureux. Fumigatio (Suffumigatio) sulfurosa (Gall.). Man schüttet grob zerstossenen Stangenschwefel in ein flaches, irdenes Gefäss, befeuchtet ihn mit etwas Alkohol und entzündet diesen. Der Alkohol überträgt die Verbrennung auf den Schwefel. Auf einen Luftraum von 100 cbm sind 3—4 kg Schwefel anzuwenden. Eine solche Menge ist natürlich auf mehrere Gefässe zu vertheilen.

Leukogen heisst das saure Natriumsulfit $NaHSO_3$ wegen seiner Fähigkeit, Pflanzenfarbstoffe zu entfärben. Es dient unter diesem Namen unter anderem auch zur Entfernung von Obstflecken aus Wäsche.

Lignosulfin Dr. Sedlitzky. Ist ein bei der Sulfit-Cellulose-Fabrikation sich ergebendes Nebenprodukt. Ein wässeriger Auszug von Hölzern, gesättigt mit den aromatischen Bestandtheilen der Hölzer und freie, sowie gebundene Schwefligsäure enthaltend. Innerliches Desinficiens und Antisepticum, gegen Tuberkulose und Diphtherie empfohlen.

Chemie und Analyse. Die freie schweflige Säure sowie die sauren Sulfite erkennt man an dem besonderen, stechenden Geruch.

Säuert man die schwefligsauren Salze an, so tritt dieser Geruch sehr deutlich hervor. Man erkennt die schweflige Säure an den S. 130 angegebenen Reaktionen, ausserdem noch an Folgendem: die mit Natriumkarbonat neutralisirte wässerige Lösung giebt mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag, der sich beim Kochen unter Abscheidung von metallischem Silber schwärzt. Bringt man schweflige Säure oder ein Sulfit zu einer Mischung von Zink + Salzsäure, so wird Schwefelwasserstoff gebildet, welcher Bleiacetat-Papier schwärzt.

Um Schwefligsäure zu bestimmen, führt man sie durch geeignete Oxydationsmittel (Kaliumchlorat + Salzsäure oder Brom oder Jod, Kaliumpermanganat) in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung in Schwefelsäure über und fällt diese mit Baryumchlorid als Baryumsulfat. $BaSO_4 \times 0{\cdot}27468 = SO_2$. Ueber die maassanalytische Bestimmung s. S. 130, doch sei hierbei betont, dass die zu bestimmende Lösung nicht mehr als 0,05 Proc. Schwefligsäure, SO_2, enthalten darf.

Toxikologisches. Nach neueren Arbeiten (von Kionka) ist die schweflige Säure durchaus keine harmlose Substanz. Sie ist vielmehr ein Blutgift und verursacht, innerlich genommen, schwere Blutungen der feinsten Kapillaren. Es ist daher bei ihrer Verwendung zum Zwecke der Konservirung von Nahrungsmitteln auf die zuzusetzenden Mengen sorgfältig zu achten (s. Caro).

Aqua sulfurosa (diluta).

Acidum sulfurosum dilutum 1%.

Rp. Acidi sulfurosi (10%) 10,0
Aquae destillatae 90,0.

Glycerinum sulfurosum.

Rp. Glycerini (sp. G. 1,23) 100,0
werden mit gasförmiger Schwefligsäure völlig gesättigt, dann mit soviel Glycerin vermischt, dass der Gehalt der Mischung 10 Proc. SO_2 beträgt. 1 g der Mischung (=0,1 SO_2) muss 31,2 ccm $^1/_{10}$-Normal-Jodlösung entfärben.

Liquor anticryptogamicus. Jenner.

Rp. Natrii sulfurosi neutralis 3,0
Aquae destillatae 90,0.
Dem Mundspülwasser zuzusetzen.

Lotio contra perniones. Fergus.

Rp. Acidi sulfurosi (10%) 40,0
Glycerini 20,0.
Zum Bestreichen der Frostbeulen.

Glycerolatum desinfectivum. GRITT

Rp. Glycerolati simplicis 90,0
Natrii sulfurosi neutralis 10,0.

Zur Desinfektion von Wunden, Verminderung der Eiterung, Beförderung der Vernarbung.

Mixtura antidiphtheritica. SCHOTTIN.

Rp. Magnesiae sulfurosae 5,0
Acidi sulfurosi (10%) 5,0—8,0
Aquae destillatae 100,0—120,0.

S. 1½—2stündlich 1 Esslöffel (bez. Kinderlöffel).

Sulfur sulfurosatum.
Sulfozon CHANDLER ROBERTS.

Auf dem Boden einer grossen Holzkiste mit Deckel werden 2 kg gewöhnliche Schwefelblumen ausgebreitet, auf die Schwefelschicht ein Brettchen, auf letzteres ein gusseiserner Teller mit 20,0 g Schwefelblumen gesetzt, dieser letztere Schwefel angezündet und die Kiste geschlossen. Nach einem Tage wird dieses Abbrennen von 20,0 g Schwefel wiederholt. Die Schwefelblumen haben sich dann mit Schwefligsäure gesättigt.

Dieses Sulfozon ist als Desinficiens und als Vernichtungsmittel kleiner Parasiten empfohlen werden.

Acidum tannicum.

Acidum tannicum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acidum gallotannicum. Acidum scytodephicum. Gallusgerbsäure. Digallussäure. Gerbsäure. Tannin. Acide tannique** (Gall.). **Tannic acid.** $C_{14}H_{10}O_9$. **Mol. Gew. = 322.**

Darstellung. Diese erfolgt aus den chinesischen, japanischen oder türkischen Galläpfeln. Welche Sorte man verwendet, hängt von dem augenblicklichen Preisstande der drei Sorten ab. Für die Darstellung sind folgende Punkte zu beachten: In absolutem Aether ist die Gerbsäure so gut wie unlöslich, in wasserhaltigem Aether schwer löslich, in Alkohol enthaltendem Aether ist sie leicht löslich. Der alkoholisch-ätherischen Lösung kann die Gerbsäure durch Schütteln mit Wasser völlig entzogen werden, während die meisten Verunreinigungen im Aether gelöst bleiben.



Fig. 28. Stechheber zur Darstellung der Gerbsäure.

In einem Stechheber aus Glas, dessen verengte untere Oeffnung durch einen Korkstopfen fest verschlossen ist, schiebe man zunächst einen Bausch entfettete Watte. Alsdann schüttet man in das Gefäss 8 Th. grob zerstossene Galläpfel und übergiesst diese mit einer Mischung aus 12 Th. Aether und 3 Th. Weingeist (90 Vol. Proc.). Man verstopft nun auch die obere Oeffnung mit einem Korkstopfen und lässt das Ganze zwei Tage lang unter öfterem Umschütteln stehen. Nach dieser Zeit lässt man den Auszug durch Lüftung des unteren sowie des oberen Stopfens in ein untergesetztes Gefäss ablaufen, und zieht den Rückstand noch zweimal mit je einem Gemisch aus 12 Th. Aether und 3 Th. Weingeist durch je zweitägiges Maceriren aus. Die vereinigten Auszüge werden filtrirt, mit ⅓ Volumen Wasser tüchtig durchgeschüttelt und der Ruhe überlassen. Die sich absetzende ätherische Schicht wird abgetrennt und noch zweimal mit je ⅓ Volumen Wasser ausgeschüttelt. Die vereinigten wässerigen, nöthigenfalls filtrirten Flüssigkeiten werden auf dem Wasserbade zur Sirupkonsistenz eingedampft. Den Rückstand löst man in der achtfachen Menge Wasser, erwärmt die Lösung, mischt sie mit etwas gewaschener Thierkohle und lässt sie damit etwa 3—4 Tage unter öfterem Umschütteln stehen. Nach dieser Zeit filtrirt man die Lösung ab, destillirt den Aether ab, dampft den Rückstand in einer Porcellanschale bis zur Extraktkonsistenz ein und zupft das Extrakt in dünne Lamellen, welche man im Trockenschranke auf Porcellantellern gut austrocknet und dann im Porcellanmörser pulvert. (Helv.).

Für Darstellung im Grossen kann man Perkolatoren aus Glas oder Steinzeug verwenden. Eiserne Gefässe sind bei der Darstellung streng entfernt zu halten.

Handelssorten. Die wichtigsten sind: 1) Acidum tannicum pulveratum, durch Pulvern des getrockneten Extraktes erhalten, ein gelblichweisses bis hellbräunliches Pulver. 2) Acidum tannicum levissimum, Krystall-Tannin, durch Aufstreichen der koncentrirten Lösung auf Glasplatten in kleinen Schüppchen (Lamellen) erhalten, welche Krystalle vortäuschen. 3) Acidum tannicum in filis, Gerbsäure in dünnen Fäden, durch Pressen des erwärmten Extraktes aus dünnen Oeffnungen erzielt.

Eigenschaften. Ein fast weisses oder gelbliches Pulver oder sehr leichte, bräunlich-gelbe, krystallähnliche Schüppchen, fast ohne Geruch, von sehr herbem, zusammenziehendem Geschmack. Das verstäubte Pulver reizt heftig zum Niesen. Sie löst sich in 1 Th. Wasser oder 2 Th. Weingeist (90 Vol. %) zu einer bräunlichen bis braunen Flüssigkeit. Sie ist ferner löslich in 2 Th. Glycerin, unlöslich dagegen in absolutem Aether, in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Benzol, in ätherischen (ausgenommen Benzaldehyd) und fetten Oelen. Aus der konc. wässrigen Lösung wird sie, ohne chemisch verändert zu werden, gefällt durch Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Natriumchlorid. Macht man Gerbsäurelösungen alkalisch (durch NaOH, Na_2CO_3, CaO u. dergl.), so nehmen sie begierig Sauerstoff aus der Luft auf und färben sich dunkel. Beim Erwärmen mit verdünnten Säuren, z. B. Salzsäure, Schwefelsäure, geht die Gerbsäure in Gallussäure über. Gallussäurebildung erfolgt auch, wenn Schimmelpilze sich in Gerbsäurelösungen angesiedelt haben. Die Formel der Gerbsäure ist $C_{14}H_{10}O_9$; ihre Konstitution ist noch nicht ganz aufgeklärt, am häufigsten wird sie als „Digallussäure", d. i. als ein extramolekulares Anhydrid der Gallussäure aufgefasst. Sie ist eine einbasische Säure, ihre Salze heissen Tannate. Diejenigen der Alkalien und der alkalischen Erden sind in Wasser löslich, diejenigen der Schwermetalle in Wasser unlöslich.

$$CO_2H - C_6H_2(OH)_2 - O - CO - C_6H_2(OH)_3$$

Gerbsäure oder Digallussäure.

— Beim Erhitzen auf 150—160° C. färbt sich die Gerbsäure zunächst dunkler; bei 210—215° C. zerfällt sie zum grössten Theile in Pyrogallol und Kohlensäure. — Jod wird von Gerbsäurelösungen in beträchtlichen Mengen zu einer rothbraunen Flüssigkeit aufgenommen, welche organisch gebundenes Jod enthält, da das letztere durch Stärkelösung nicht nachgewiesen werden kann. — Die wässrige Lösung der Gerbsäure wird durch Eiweiss, Leim, Alkaloide und Brechweinstein gefällt (Unterschied von Gallussäure s. d.). — Reine, oxydfreie Eisenoxydulsalze färben Gerbsäurelösung zunächst nicht, infolge Oxydation des Eisensalzes durch die Luft tritt jedoch gewöhnlich alsbald violette Färbung auf, allmählich entsteht auch ein blauschwarzer, sehr fein vertheilter Niederschlag. Bei sehr grosser Verdünnung beider Lösungen entsteht klare blaue Flüssigkeit, welche sich allmählich unter Abscheidung dunkler Flocken und Bildung von Eisenoxydulsalz grün färbt.

Prüfung. 1) Sie verbrenne beim Erhitzen, ohne einen wägbaren Rückstand zu hinterlassen. 2) Sie löse sich in 2 Th. Wasser zu einer bräunlichen klaren Flüssigkeit auf. Hierzu ist indess zu bemerken, dass Gerbsäure, welche zu lange getrocknet wurde, [wahrscheinlich infolge Bildung von Anhydriden], sich in der Kälte sehr schwer, leicht dagegen beim schwachen Anwärmen auflöst. 3) 2 ccm der Lösung von 1 g Gerbsäure in 5 ccm Wasser werden durch Vermischen mit 5 ccm Weingeist von 90 Proc. innerhalb 1 Stunde nicht getrübt (Gummi, Dextrin), fügt man alsdann 5 ccm Aether hinzu, so darf auch jetzt eine Trübung nicht eintreten (Zucker, Salze). 4) Gerbsäure darf beim Trocknen im Wasserbadtrockenschranke nicht mehr als 12 Proc. Wasser verlieren (Gerbsäure kann, ohne ihr pulverförmiges Aussehen zu verlieren, bis zu 20 Proc. Wasser zurückhalten. — 5) Zur Prüfung auf Gallussäure, welche in den Handelspräparaten niemals fehlt, versetzt man die wässrige Auflösung mit Kaliumcyanidlösung. Bei Gegenwart von Gallussäure tritt Rothfärbung ein.

Erkennung und Bestimmung. Man erkennt die Gerbsäure an folgenden Reaktionen.

1) Mit oxydfreien Eisenoxydulsalzlösungen giebt sie einen weissen, gallertartigen Niederschlag, der sich an der Luft rasch bläut. Durch Eisenoxydsalze, z. B. Ferrichlorid,

entsteht in der konc. Lösung ein blauschwarzer Niederschlag von Ferritannat. Sind die Gerbsäurelösungen verdünnt, so entsteht durch Ferrichlorid nur eine blauschwarze, klare Flüssigkeit (Tinte), aus welcher sich beim Stehen dunkle Flocken ausscheiden. Durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure wird die Blau-Schwarzfärbung aufgehoben. 2) Unlösliche Verbindungen giebt die Gerbsäure mit den Salzen des Bleies, Kupfers, Quecksilbers, Antimons, Wismuts. Gold- und Silbersalze und alkalische Kupferlösung werden durch Gerbsäure reducirt. 3) Eiweiss, Leim, Alkaloide und Brechweinstein werden durch Gerbsäure gefällt. Man kann einer Gerbsäure-Lösung durch thierische Haut (Hautpulver) die gesammte Gerbsäure entziehen.

Bestimmung. Eine völlig einwandsfreie Bestimmung der Gerbsäure ist zur Zeit nicht bekannt. Die im Nachstehenden angeführten können als relativ brauchbar empfohlen werden.

Durch Wägung. a) Eine Gerbsäurelösung wird in zwei gleiche Theile getheilt. Der eine Theil wird direkt verdampft, der Rückstand getrocknet und gewogen. Der andere Theil wird 24 Stunden lang mit einem Ueberschuss von Hautpulver behandelt, alsdann abfiltrirt und das Filtrat nebst Waschwässern wiederum eingedampft, der Rückstand getrocknet und gewogen. Die Differenz zwischen beiden Wägungen entspricht der vorher gelöst gewesenen Gerbsäure. Das Hautpulver darf an Wasser nichts Lösliches abgeben. Anderenfalls ist dieser Betrag zu bestimmen und in Rechnung zu stellen.

b) Man bestimmt das spec. Gew. der Gerbsäurelösung. Hierauf behandelt man die Lösung im geschlossenen Gefässe mit einem Ueberschuss von gewaschenem und getrocknetem Hautpulver 24 Stunden hindurch, worauf man filtrirt und das spec. Gew. des Filtrates bestimmt. Die Differenz zwischen beiden spec. Gew. + 1,000 wird in beistehender Tabelle aufgesucht. Man findet so den Procentgehalt der Lösung an Gerbsäure.

Beispiel. Eine Gerbsäure-Lösung hat bei 15° C. das spec. Gew. 1,01; nach der Behandlung mit Hautpulver ist das spec. Gew. = 1,006. Differenz von 1,01 und 1,006 = 0,004; 1 + 0,004 = 1,004. Diesem spec. Gew. entspricht ein Gerbsäuregehalt von 1,00 Proc. Von dem Hautpulver ist die vierfache Menge des scheinbaren Gerbsäuregehaltes zuzufügen, welcher sich nach der ersten Bestimmung des spec. Gew. der Lösung aus der Tabelle ergiebt. Bei dem hier angegebenen Beispiel (spec. Gew. 1,01 = 2,5 Proc. Gerbsäure) wendet man also für 100 ccm Flüssigkeit 4 × 2,5, d. i. 10 g Hautpulver an.

Proc. Gerbsäure	Spec. Gew. bei 15° C.	Proc. Gerbsäure	Spec. Gew. bei 15° C.	Proc. Gerbsäure	Spec. Gew. bei 15° C.
0·0	1·0000	1·8	1·0072	3·6	1·0144
0·2	1·0008	2·0	1·0080	3·8	1·0152
0·4	1·0016	2·2	1·0088	4·0	1·0160
0·6	1·0024	2·4	1·0096	4·2	1·0168
0·8	1·0032	2·6	1·0104	4·4	1·0176
1·0	1·0040	2·8	1·0112	4·6	1·0184
1·2	1·0048	3·0	1·0120	4·8	1·0192
1·4	1·0056	3·2	1·0128	5·0	1·0201
1·6	1·0064	3·4	1·0136		

Durch Titriren nach Loewenthal-v. Schroeder. Als konventionelle Methode besonders in der Technik benutzt.

Diese beruht darauf, dass man das Reduktionsvermögen einer gerbsäurehaltigen Flüssigkeit gegenüber Kaliumpermanganat feststellt und zwar vor und nach der Behandlung mit Hautpulver. Die Differenz zwischen beiden Bestimmungen ist gleich dem Reduktionswerth der Gerbsäure. Als Endpunkt der Oxydation gilt der Moment, in welchem eine verhältnissmässig grosse Menge Indigolösung durch das Kaliumpermanganat oxydirt ist. Man nimmt an, dass in dem Augenblicke, in welchem die Indigolösung oxydirt ist, auch alle Gerbsäure mit Sicherheit in die beabsichtigte Oxydationsstufe übergeführt ist.

Zur Ausführung der Loewenthal-v. Schroeder'schen Methode bedarf man:

1) Kaliumpermanganatlösung. 10 g reinstes Kaliumpermanganat werden in destillirtem Wasser zu 6 Litern gelöst.

2) Indigolösung. 30 g festes indigoschwefelsaures Natrium werden lufttrocken in 3 Liter verdünnter Schwefelsäure (1 : 5 Vol.) gebracht, dazu 3 Liter destill. Wasser gegeben und nach dem Auflösen filtrirt. Bei jeder Titration werden 20 ccm dieser Indigolösung zu ³/₄ Liter Wasser zugefügt; diese Lösung reducirt dann etwa 10,7 ccm der Kaliumpermanganatlösung.

3) Hautpulver muss weiss, fein wollig sein und darf an kaltes Wasser keine Bestandtheile abgeben, welche Kaliumpermanganat reduciren. Man führe einen blinden Versuch damit aus.

4) Reinstes Tannin.

Titerstellung. Man löse 2 g des lufttrockenen Tannins zu 1 Liter und bestimme von 10 ccm dieser Lösung den gesammten Kaliumpermanganatverbrauch unter Zusatz von ³/₄ Liter Wasser und 20 ccm Indigolösung, deren Reduktionswerth abgezogen wird.

Ferner bestimme man den Kaliumpermanganatverbrauch der Tanninlösung nach dem Behandeln mit Hautpulver. (50 ccm Tanninlösung werden in einer Glasstopfenflasche mit 3 g vorher eingeweichtem und wieder stark abgepresstem Hautpulver unter öfterem Umschütteln 18—20 Stunden behandelt; dann filtrire man und titrire wieder 10 ccm.

Beträgt der Kaliumpermanganatverbrauch des Hautfiltrates nicht mehr als 10 Proc. des Gesammtverbrauches an Kaliumpermanganat, so ist das Tannin zur Titerstellung hinreichend rein. Man bestimmt alsdann durch Trocknen bei 100° C. den Wassergehalt und berechnet den Titer nach der Trockensubstanz des Tannins; die so gefundene Zahl giebt mit 1,05 multiplicirt den wahren[1]) Titer.

Die zu bestimmende Gerbstofflösung muss so viel Gerbsäure enthalten, dass 10 ccm nicht mehr und nicht weniger als 4,0—10 ccm Kaliumpermanganatlösung verbrauchen. Man bringt nun 10 ccm Gerbstofflösung in eine Porcellanschale, fügt 730 ccm destillirtes Wasser und 20 ccm Indigolösung hinzu und lässt alsdann aus einer Glashahnbürette so viel Kaliumpermanganatlösung unter starkem Umrühren zufliessen,[2]) dass die gegen das Ende des Versuches grünliche Flüssigkeit grade goldgelb wird. (Gesammtverbrauch an Kaliumpermanganat.)

Dann digerirt man 50 ccm der zu untersuchenden Gerbstofflösung 18—20 Stunden mit 3 g Hautpulver, wie vorher angegeben, und titrirt nun 10 ccm der filtrirten Lösung nach dem Verdünnen mit 730 ccm Wasser und dem Versetzen mit 20 ccm Indigolösung wiederum bis goldgelb.

Beispiel:

Bei der Titerstellung wurden gefunden:
1 ccm Kaliumpermanganat = 0,00169 g Gerbsäure,
20 ccm Indigolösung = 21,40 ccm $KMnO_4$,
3 g Hautpulver entfärben = 0,3 ccm $KMnO_4$.

Versuch:

Gesammtverbrauch an $KMnO_4$ vor dem Behandeln mit Hautpulver	33,3 ccm
Verbrauch an $KMnO_4$ nach dem Behandeln mit Hautpulver	24,5 „
bleibt	8,8 ccm
davon ab für 3 g Hautpulver	0,3 „
bleibt für 10 ccm Gerbsäurelösung	8,5 ccm

8,5 × 0,00169 g Gerbsäure = 0,014365 g Gerbsäure.
Mithin enthalten 100 ccm Gerbsäurelösung = 0,14365 g Gerbsäure.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefässen, grössere Vorräthe vor Licht geschützt.

Anwendung. Gerbsäure ist ein Adstringens, Tonicum und Stypticum (blutstillendes Mittel). In Substanz oder konc. Lösung wirkt sie korrodirend auf Schleimhäute und wird von diesen, sowie von der Haut resorbirt. Die Ausscheidung erfolgt durch den Urin als Gallussäure. Die blutstillende Eigenschaft ist durch die Koagulation des Eiweisses zu erklären; diese Eigenschaft kommt aber auch der resorbirten Gerbsäure als entferntere, mildere Wirkung zu. Ausserdem wirkt sie antiseptisch. Man wendet sie an: Aeusserlich als blutstillendes Mittel bei Blutungen aller Art, bei eiternden Processen, Wundsein, Erkrankungen des Zahnfleisches, Tripper, Diphtherie, gegen das Ausfallen der Haare u. s. w. Innerlich in Gaben von 0,05—0,5 g bei inneren Blutungen, Durchfällen, Ruhr, Morbus Brightii. Als Gegenmittel bei Vergiftungen durch Alkaloide und einige Metallsalze. — Technisch in der Färberei zur Animalisirung der Faser, zur Tintenfabrikation, als Klärmittel in der Bierbrauerei und anderen Gewerben.

---

[1]) Die Erhöhung wird vorgenommen, weil das als Maass benutzte Tannin nie ganz rein ist.

[2]) Das Einfliessen hat entweder durch Eintröpfeln oder ccm für ccm zu geschehen und muss bei der Analyse genau so wie bei der Titerstellung vorgenommen werden.

Aqua adstringens ad mammas.

Rp. Acidi tannici 1,0
Spiritus (90 Proc.)
Glycerini āā 5,0
Aquae destillatae 50,0.

Zum Bepinseln aufgesprungener oder wunder Brustwarzen.

Aqua haemostatica Neapolitana.
Haemostaticum Monterosiae.

Rp. Aquae vulnerariae spirit. 100,0
Spiritus Formicarum
Aquae destillatae āā 10,0
Acidi tannici 1,5.

Bacilla tannica.
Crayons de tannin (Gall.).

Rp. Tannini 10,0
Gummi arabici pulv. 0,5
Aquae destillatae
Glycerini āā q. s.

Man stosse mit möglichst wenig Flüssigkeit an.

Cereoli tannico-opiati.
SCHUSTER.

Rp. Acidi tannici 4,0
Opii pulverati 0,25
Glycerini q. s.

Bei Tripper angefeuchtet in die Harnröhre einzuführen.

Balneum Tannini.

Rp. Acidi tannici 50,0
Aquae destillatae 500,0.

Für ein Vollbad.

Collodium haemostaticum.
CARLO PAVESI.

Rp. Collodii 50,0
Acidi carbolici
Acidi tannici āā 2,5
Acidi benzoici 1,5.

Zum Stillen von Blutungen. Das Original giebt 5,0 Karbolsäure an.

Collodium stypticum.

Rp. Acidi tannici 20,0
Spiritus (90 Proc.) 5,0
Aetheris 20,0
Collodii 55,0.

Bei starken Blutungen aus den Alveolen.

Collodium stypticum. RICHARDSON.
Xylostyptic ether RICHARDSON.

Rp. Acidi tannici 2,0
Spiritus (90 Proc.) 5,0
Collodii lentescentis 20,0
Tincturae Benzoës 2,0.

Collyrium tannicum. DESMARRES.

Rp. Acidi tannici 0,5
Aquae Lauro-Cerasi 10,0
Aquae destillatae 50,0.

Augenwasser. Zum Waschen und Einträufeln bei katarrhalischer Konjunktivitis nach Ablauf des Entzündungsstadiums.

Essentia contra alopeciam.

Rp. Acidi tannici 2,0
Spiritus diluti 150,0
Glycerini 50,0
Spiritus Coloniensis 10,0.

Gegen Schuppenbildung und Haarausfall täglich einmal mit einem Schwämmchen den Haarboden zu befeuchten.

Essentia dentifricia. BRESLAUER.

Rp. Rhizomatis Iridis
Radicis Pyrethri
Corticis Cinnamomi Cassiae āā 10,0
Radicis Saponariae 100,0
Sacchari albi 40,0
Natrii carbonici cryst. 2,0
Acidi benzoici
Acidi tannici āā 12,5
Olei Menthae pip. gtt. X
Olei Rosae gtt. V
Spiritus diluti 750,0
Coccionellae 2,0

Acht Tage maceriren, dann filtriren.

Glycerinum Acidi tannici.
DEMARQUAY.

Rp. Acidi tannici 1,0
Glycerini 9,0.

Glycerolatum tannicum.

Rp. Acidi tannici 2,0
Unguenti Glycerini 10,0.

Bei Leukorrhöe, Fissuren des Anus. Im Verhältniss 1:10 zum Bestreichen schmerzhafter Haemorrhoidalknoten.

Liquor adstringens vinosus.
RICORD.

Rp. Acidi tannici 1,0
Vini rubri 100,0.

Zum Wundverbande, bei Leukorrhöe, veraltetem Tripper.

Liquor jodo-tannicus.
Jod-Tannin.

Rp. Acidi tannici 10,0
Aquae destillatae 80,0
Spiritus (90 Proc.) 8,0
Solutioni adde
Jodi triti 2,0.

Man macerire 24 Stunden und filtrire alsdann.

Liquor stypticus. RUSPINI.

Rp. Acidi tannici 5,0
Aquae Rosae 120,0
Spiritus diluti 10,0.

S. Aeusserlich.

Liquor tannicus jodoferratus.
ZUCARELLO PATTI.

Rp. Acidi tannici 6,0
Acidi citrici 3,0
Aquae Rosae 1200,0.

Der filtrirten Lösung wird eine zweite filtrirte Lösung zugemischt aus:

Jodi 0,84
Ferri pulverati 0,5
Aquae 5,0.

Die Mischung ist zu filtriren. Zu Einspritzungen bei Blennorrhagieen.

Liquor tannicus. MONSEL.
Aqua haemostatica MONSEL.

Rp. Aluminis (eisenfrei) 3,0
Aquae Rosae 100,0
Acidi tannici 1,5.

Als blutstillendes Mittel. Nicht zu verwechseln mit dem Liquor haemostaticus MONSEL, welcher eine Ferrisulfatlösung ist.

Liquor inhalatorius tannicus.

A. Nach FIEBER.

Rp. Acidi tannici 1—5,0
Aquae destillatae 100,0.

B. Nach WALDENBURG.

Rp. Acidi tannici 5,0
Aquae Picis 100,0
Aquae destillatae 500,0.

A. Bei chronischem Luftröhren-Katarrh.
B. Bei putrider Bronchitis.

Mixtura contra albuminuriam.

Rp. Acidi tannici 5,0
Mucilaginis Gummi Arabici 50,0
Infusi folior. Uvae Ursi 150,0
Sirupi Sacchari 50,0
Tincturae Opii crocatae 2,0.

Drei- bis vierstündlich 1 Esslöffel, bei Albuminurie, chron. Blasenkatarrh.

Pasta glycerino-tannica.

Rp. Acidi tannici 20,0
Glycerini 60,0
Aquae Rosae 10,0.

Man löse und mische hinzu
Tragacanthae pulv. q. s.
dass eine Paste entsteht.

Pasta Tannini glycerinata.

TORNOWITZ, SCHUSTER.

Rp. Acidi tannici 20,0
Opii pulverati 0,3
Glycerini gtt. 50—60.

Man forme daraus Stäbchen, welche bei Gonorrhöe in die Harnröhre eingeführt werden.

Pastilli Acidi tannici.

A. Zu 0,025 Tannin.

Rp. Acidi tannici 10,0
Aquae glycerinatae 35,0
Sacchari 380,0.

Man löse das Tannin im Glycerinwasser, stosse den Zucker zur Masse an und forme 400 Pastillen, die über Schwefelsäure (vor Ammoniak geschützt) zu trocknen sind.

B. Zu 0,06 g Tannin.

Rp. Acidi tannici 6,0
Sacchari 65,0
Tragacanthae pulv. 2,0
Aquae Aurantii Florum duplicis q. s.

Hieraus 100 Pastillen zu formen.

Pulvis antidiarrhoïcus. OPOLZER.

Rp. Acidi tannici 0,06
Opii pulverati 0,02
Sacchari 0,5.

Dosis 1. Bei profuser Diarrhöe zweistündlich 1 Pulver.

Pilulae tannicae. FRERICHS.

Rp. Acidi tannici 3,0.
Extracti Aloes 1,0
Extracti Graminis q. s.

Pilulae 100. Dreimal täglich 4 Stück bei morbus Brightii.

Pomata contra alopeciam.

Rp. Acidi tannici 3,0
Pomatae odoratae 100,0
[Tincturae Cantharidum 0,5].

Gegen Schuppenbildung und das Ausfallen der Haare.

Pulvis errhinus contra coryzam.

LÉCHELLES Schnupfpulver.

Rp. Acidi tannici 0,5
Sacchari pulv.
Flor. Rosae rubrae pulv. ãã 100,0.

Pulvis dentifricius tannicus.

MIALHE.

Rp. Acidi tannici 1,5
Sacchari Lactis 100,0
Olei Menthae pip.
Olei Geranii ãã gtt. X.

Mit einer alkoholischen Lösung von „Phloxin" roth zu färben.

Spiritus contra perniones.

ABARBANELL.

Rp. Acidi tannici 2,5
Spiritus camphorati 50,0.

Zum Bepinseln der Frostbeulen.

Suppositoria Acidi tannici.

Rp. Acidi tannici 2,0
Olei Cacao raspati 20,0.

Für 10 Suppositorien. Gegen Askariden.

Suppositoria styptica.

Rp. Acidi tannici 2,5
Olei Cacao raspati 10,0.

Für 10 Suppositorien. Zur Minderung der Haemorrhoidal-Blutungen.

Solutio Tannini (Form. BEROL.).

Rp. Acidi tannici 5,0
Aquae destillatae 25,0
Glycerini 20,0.

Sirupus Acidi tannici.

Rp. Acidi tannici 2,0
Spiritus diluti 4,0
Sirupi Sacchari 94,0.

Sirupus jodo-tannicus.

PERRENS.

Rp. Acidi tannici 5,0
Spiritus diluti 20,0
Tincturae Jodi 11,0
Sirupi Sacchari 250,0.

Die Mischung wird in einer Porcellanschale aufgekocht, dann kolirt. Mehrmals täglich 10—20 g bei Kropf, Skropheln, Leukorrhoë. Sirupus jodo-tannicus GUILLIERMOND ist anders zusammengesetzt. Vergl. unter Jod.

Tinctura jodo-tannica. BOINET.

Rp. Acidi tannici 5,0
Aquae destillatae 50,0
Tincturae Jodi 2,5.

Verbandmittel für frische Wunden.

Trochisci Viennenses.

Rp. Morphii hydrochlorici 0,06
Acidi tannici 1,25
Sacchari 100,0.

Die Mischung wird mit einem zu Schaum geschlagenen Eiweiss angerührt, dann formt man mit einer Spritze oder Düte 100 Trochisken, welche auf Wachspapier gesetzt und im Trockenschrank getrocknet werden. Bei chronischem Katarrh der Luftwege.

Unguentum antionthicum.
RODET.
Rp. Acidi tannici 5,0
Aquae Lauro-Cerasi 6,0
Sulfuris praecipitati 4,0
Unguenti lenientis 60,0.
Bei Hautfinnen, Venusblüthen.

Unguentum Plumbi tannici (Germ. III.).
Rp. Acidi tannici 1,0
Liquoris Plumbi subacetici 2,0
fein verreiben und mischen mit
Adipis suilli 17,0.

Unguentum Plumbi tannici (Germ. I.).
Unguentum ad decubitum.
Rp. Corticis Quercus conc. 50,0
Aquae destillatae 250,0
Liquoris Plumbi subacetici 25,0
Unguenti Glycerini 16,0.
Man kocht die Eichenrinde zwei Stunden lang mit dem Wasser aus, kolirt und filtrirt. Das erkaltete Filtrat wird unter Umrühren mit dem Bleiessig gefällt. Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, drückt ihn sanft aus, bis sein Gewicht noch = 25 Th. ist, und vermischt ihn alsdann mit der Glycerinsalbe.

Unguentum Tannini.
Rp. Acidi tannici
Spiritus diluti āā 2,5
Unguenti cerei 20,0.

Vinum aromatico-adstringens.
RICORD.
Rp. Acidi tannici 2,0
Vini aromatici 200,0.
Täglich dreimal ein Esslöffel. Bei veraltetem Tripper.

Vet. Electuarium stypticum.
Rp. Acidi tannici
Catechu āā 25,0
Radicis Liquiritiae
Fructus Anisi
Farinae secalinae āā 50,0
Aquae q. s.
S. Alle 2 Stunden den 5. Theil zu geben. (Bei Diarrhöe, Bluthamen, Harnruhr der Pferde und Rinder.)

Vet. Pulvis antidiarrhoïcus.
Poudre contre la diarrhoë des veaux
(Gall.)
Rp. Acidi tannici
Acidi salicylici āā 5,0.
Gegen die Diarrhoe der Kälber.

Tannosal von E. FEIGEL in Mühlhausen gegen Krankheiten der Athmungsorgane nach AUFRECHT: Kreosot 1,2, Gerbsäure 0,8, Rohrzucker 18,6, Caramel 0,5, Wasser 78,9.

Tannigenum. Diacetyl-Tannin. Acetyl-Tannin. $C_{14}H_8(COCH_3)_2O_9 = 406$. Soll durch Erhitzen von Tannin mit Essigsäureanhydrid, bei Gegenwart von Eisessig oder Essigäther, am Rückflusskühler entstehen. Das Reaktionsprodukt wird in Wasser eingetragen und die ausgeschiedene Masse mit warmem Wasser ausgewaschen, sodann getrocknet und gepulvert. D. R.-P. 78879.

Gelblichgraues, geruch- und geschmackloses, kaum hygroskopisches Pulver, welches im trocknen Zustande ohne Veränderung auf 180° C. erhitzt (sterilisirt) werden kann; schmilzt unter Bräunung bei 187—190° C. Unter Wasser erweicht es schon bei 50° C. zu einer fadenziehenden, honiggelben Masse. In kaltem Wasser und in verdünnten Säuren ist es nicht merklich, in Aether und siedendem Wasser nur spurenweise löslich. Von kaltem Alkohol, von verdünnten Lösungen des Natriumphosphats, der Soda und des Borax, auch von Kalkwasser wird Tannigen mit gelbbrauner Farbe gelöst. Durch Kochen der alkalischen Lösungen erfolgt Verseifung zu Gallussäure und Essigsäure, durch Ammoniak erfolgt Spaltung in Gerbsäure und Essigsäure. Der wässerige Auszug des Tannigens wird durch Ferrichlorid blauschwarz gefärbt.

Als Ersatz des Tannins bei chronischen Diarrhöen in Einzelgaben von 0,2—0,5 g bis zu 3,0 g täglich. Da es im Magensafte so gut wie unlöslich ist und erst durch die Darmverdauung gespalten wird, belästigt es den Magen nicht und entfaltet seine Wirkung erst im Darm. Zu 3 Proc. in einer 5procentigen Natriumphosphatlösung gelöst, wird es bei chronischer Pharingitis eingepinselt.

Tannoformum. Methylen-Ditannin. $CH_2<^{C_{14}H_9O_9}_{C_{14}H_9O_9}$. Ein Kondensations-Produkt des Tannins mit Formaldehyd.

Zur Darstellung werden 5 Th. Tannin in 15 Th. heissem Wasser gelöst. Diese Lösung wird mit 3 Th. Formaldehydlösung von 30 Proc. und soviel koncentrirter Salzsäure (12—15 Th.) versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser wird nach dem Auswaschen mit Wasser bei mässiger Wärme getrocknet. D. R.-P. 88082 u. 88841.

Specifisch leichtes, weissröthliches, bei etwa 230° C. unter Zersetzung schmelzendes Pulver, geruchlos und geschmacklos, in Wasser und den üblichen organischen Lösungsmitteln, mit Ausnahme von Alkohol, unlöslich. Von verdünntem Ammoniak wird es mit gelber, von Sodalösung oder Natronlauge mit braunrother Färbung aufgenommen und aus diesen Lösungen durch Säuren wieder abgeschieden. — 0,01 g Tannoform löst sich in 2 ccm konc. Schwefelsäure mit brauner Färbung, welche beim Erwärmen in Grün, später in Blau übergeht. Die grüne oder blaue Lösung giebt mit Alkohol eine prachtvoll blaue Färbung, die nach einiger Zeit ins Weinrothe umschlägt, mit verdünnter Natronlauge dagegen eine grasgrüne Färbung.

Es wirkt zugleich adstringirend und antiseptisch. Innerlich, da es den Magen nicht belästigt und erst im Darm wirkt, als Darmadstringens bei chronischem Darmkatarrh

in Gaben von 0,5 g täglich drei- bis viermal. Aeusserlich als stark sekretionsbeschränkendes, austrocknendes Streupulver gegen übermässige Schweissabsonderung (Schweissfuss), nässende Ausschläge, übelriechende Wunden, überhaupt als Trockenantisepticum.

Rp. Tannoformi 3,0
Vaselini 10,0
Lanolini 20,0.
Bei Haemorrhoiden, Wolf, wundgelaufenen Füssen.

Rp. Tannoformi 10,0
Talci veneti 20,0.
Gegen Schweissfuss.

Rp. Tannoformi 10,0
Amyli pulv. 50,0
Zum Einpudern bei Ekzem.

Tannalbinum. Tannin-Eiweiss. Gerbsäure-Eiweiss. Eine Tannin-Eiweissverbindung, welche durch besondere Verfahren in den Zustand relativer Unlöslichkeit gebracht ist.

Man bereitet je eine 10procentige Lösung von Eiweiss und von Tannin und vermischt alsdann 10 Th. der Eiweisslösung mit 6,5 Th. der Tanninlösung. Der entstehende Niederschlag wird gesammelt, mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat durch Ferrichlorid kaum noch blau gefärbt wird. Dann trocknet man auf porösen Unterlagen zunächst vollständig bei etwa 30° C. Der getrocknete Rückstand wird gepulvert und 6 Stunden auf 120° C. erhitzt. D. R.-P. 88029. — Dieses Erhitzen hat den Zweck, das ursprünglich im Magensaft leicht lösliche Präparat darin schwerer auflöslich zu machen. Nach D. R.-P. 90215 kann der gleiche Zweck erreicht werden, indem man den erhaltenen Niederschlag mit Alkohol oder einer grossen Menge Säure, z. B. Salzsäure behandelt.

Bräunliches, geruch- und geschmackloses Pulver, etwa 50 Proc. Gerbsäure enthaltend, in kaltem Wasser und in Alkohol nur spurenweise löslich. — Die Anschüttelung mit kaltem Wasser giebt nach dem Filtriren mit einem Tropfen Ferrichloridlösung die intensiv blaue Färbung der Gerbsäure. Die Auskochung mit Wasser 1 = 5 giebt nach dem Filtriren und Abkühlen mit Eiweisslösung eine Fällung. Beim Schütteln von Tannalbin mit Natronlauge gelatinirt die Mischung, beim nachfolgenden Erhitzen bis zum Sieden und Uebersättigen mit Salzsäure tritt der Geruch nach Schwefelwasserstoff auf, infolge Spaltung des Eiweisses.

2 g Tannalbin werden mit 100 ccm Wasser von 40° C., 20 Tropfen Salzsäure (spec. Gew. 1,124) und 0,25 g Pepsin gut durchgerührt und sodann 3 Stunden bei 40° C. ohne zu rühren stehen gelassen. Hierauf wird der ungelöste Rückstand auf ein bei 100° C. getrocknetes, gewogenes Filter gebracht, dreimal mit je 10 ccm kaltem Wasser gewaschen, im Filter bei 100° C. getrocknet und gewogen. Sein Gewicht betrage nicht unter 1,0 g. S. oben.

Anwendung als unschädliches Darmadstringens bei akuten und subakuten Dünn- und Dickdarmkatarrhen viermal täglich 0,5—1,0 g, bei ungenügender Wirkung bis 2,5 g und Kindern 0,2—0,3—0,5 g. Gaben von 0,5—1,0 g beeinflussen die Diarrhöen der Phthisiker günstig. Gleiche Gaben bei Nierenleiden, wo es den Eiweissgehalt des Urins herabsetzt.

Acidum tartaricum.

Acidum tartaricum (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Acidum tartaricum. Sal essentiale Tartari. Weinsäure. Weinsteinsäure. Acide tartrique** (Gall.). **Acide dextero-racémique. Tartaric acid.** $C_4H_6O_6$. **Mol. Gew. = 150.**

Darstellung. Diese erfolgt fabrikmässig aus dem rohen Weinstein. Kleinere Mengen kann man in folgender Weise bereiten: Man löst 100 Th. Weinstein in 600—700 Th. siedendem Wasser auf und fügt zu der kochenden Lösung in kleinen Antheilen allmählich unter Umrühren 28 Th. Calciumkarbonat (Schlämmkreide) hinzu. Wenn die Entwickelung von Kohlensäure aufgehört hat, fügt man eine Lösung von 30 Th. Calciumchlorid ($CaCl_2 + 2H_2O$) in 90 Th. Wasser hinzu, rührt um und lässt den gebildeten Niederschlag von Calciumtartrat absetzen. Nach längerer Zeit der Ruhe zieht man die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht den Niederschlag mit Wasser gut aus. Dann kocht man ihn mit einer Mischung von 67 Th. konc. Schwefelsäure und 150—300 Th. Wasser etwa ½ Stunde unter fleissigem Umrühren, kolirt die noch heisse Flüssigkeit durch ein Leinentuch und dampft die Kolatur ein, bis sie in heissem Zustande das spec. Gewicht 1,21 hat. Dann lässt man erkalten und einige Tage bei Seite stehen. Die ausgeschiedenen Gips-Krystalle werden beseitigt, die klar filtrirte Mutterlauge aber wird bis zur Salzhaut eingedampft. Die nach

dem Erkalten anschiessenden Krystalle bestehen aus Weinsäure. Man reinigt sie durch nochmaliges Auflösen, (event. unter Zusatz von kalkfreier, gewaschener Thierkohle), in Wasser, Abdampfen der Lösung und Krystallisiren wie vorher. (Ital.) Diese Operationen gehen in der Technik in Bleigefässen vor sich.

Eigenschaften. Farblose und geruchlose, von Krystallwasser freie, prismatische Krystalle, oder Krystallkrusten oder Krystallbruchstücke von sehr saurem Geschmack, beim Erhitzen unter Verbreitung von Caramelgeruch und unter Aufblähen verkohlend. Sie löst sich in 0,75—1,0 Th. Wasser von 15° C., noch leichter in heissem Wasser. Sie ist löslich in 3 Th. Weingeist (von 90 Vol. %), nicht löslich in Aether, Chloroform, Benzin, Benzol u. dergl. — Das spec. Gewicht der Krystalle ist 1,764. Sie schmelzen bei 170° C. unter Uebergehen in die amorphe, aber im übrigen gleich zusammengesetzte Modifikation, die bei 120° C. schmelzende Meta-Weinsäure s. diese S. 71. Konc. Schwefelsäure löst Weinsäure langsam auf, wirkt aber bei gewöhnlicher Temperatur nur wenig ein. Beim Erwärmen auf 50—60° C. aber tritt Verkohlung und Entwickelung von Schwefligsäure, Kohlensäure und Kohlenoxyd ein, die Flüssigkeit färbt sich dabei braun bis schwarz. Die wässrige Lösung der gewöhnlichen Weinsäure lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts ab (r⁰).

100 Th. Wasser lösen nach LEIDIE an Weinsäure bei:

0°	10°	20°	30°	40°	50°	75°	100° C.
115	125,7	139,4	156,2	176	195	258	343 Theile.

Volum-Gewicht der Weinsäurelösungen

bei 15° C. (GERLACH).

Vol.-Gew.	Proc. $C_4H_6O_6$	Vol.-Gew.	Proc. $C_4H_6O_6$	Vol.-Gew.	Proc. $C_4H_6O_6$	Vol.-Gew.	Proc. $C_4H_6O_6$
1·0045	1	1·0761	16	1·1615	32	1·2568	48
1·0090	2	1·0865	18	1·1726	34	1·2696	50
1·0179	4	1·0969	20	1·1840	36	1·2828	52
1·0273	6	1·1072	22	1·1959	38	1·2961	54
1·0371	8	1·1175	24	1·2078	40	1·3093	56
1·0469	10	1·1282	26	1·2198	42	1·3220	57·9 (d. gesättigt)
1·0565	12	1·1393	28	1·2317	44		
1·0661	14	1·1505	30	1·2441	46		

Die Weinsäure ist eine zweibasische Säure; ihre Salze, von denen man saure und neutrale kennt (auch Doppelsalze), heissen „Tartrate".

Erkennung und Bestimmung. Man erkennt die Weinsäure an folgenden Reaktionen:

1) Versetzt man eine nicht zu verdünnte Lösung von Weinsäure (oder die mit Essigsäure angesäuerte Lösung eines Tartrates) mit der Lösung eines Kaliumsalzes (KCl, KNO_3), am zweckmässigsten mit Kaliumacetatlösung, so entsteht sogleich oder nach einiger Zeit ein Niederschlag von saurem Kaliumtartrat $C_4H_5KO_6$. Zusatz von Alkohol, kühle Temperatur, sowie Umrühren der Flüssigkeit beschleunigt die Bildung des Niederschlages. Durch Einwirkung ätzender oder kohlensaurer Alkalien wird der Niederschlag gelöst. 2) Freie Weinsäure wird durch Calciumchlorid- und Calciumsulfatlösung nicht gefällt. Wird die Lösung der Weinsäure dagegen neutralisirt, so entsteht durch Calciumchlorid oder Calciumsulfat (auch durch Neutralisation freier Weinsäure mit Kalkwasser) eine Fällung von krystallinisch werdendem Calciumtartrat. Dieses wird von Essigsäure, ferner von Ammoniumchlorid, sowie durch Kali- oder Natronlauge gelöst. Die Lösung in den (kohlensäurefreien) Aetzlaugen trübt sich beim Erhitzen gelatinös, beim Erkalten verschwindet die Trübung wieder. 3) Bleiacetat fällt aus Weinsäurelösung weisses Bleitartrat, welches in Salpetersäure, auch in Ammoniak löslich ist. 4) Bei Gegenwart genügender Mengen von Weinsäure wird die Fällung von Eisenoxyd, Aluminium- und Kupfersalzen durch ätzende Alkalien verhindert. 5) Unterscheidung von Citronensäure ist durch

das Verhalten beim Erwärmen mit konc. Schwefelsäure, ferner durch die zu beobachtende Rechtsdrehung möglich.

Bestimmung. Liegt lediglich freie Weinsäure vor, so kann man diese mit Normalnatronlauge und Phenolphthaleïn als Indikator titriren. 1 ccm Normal-NaOH zeigt 0,075 g Weinsäure $C_4H_6O_6$ an.

Ist die Bestimmung in Gemischen mit anderen Säuren oder in Tartraten auszuführen, so versetzt man die betreffenden Lösungen (die der Tartrate nach dem Ansäuern mit Essigsäure) mit einem Ueberschuss alkoholischer Kaliumacetatlösung, alsdann mit soviel Alkohol, dass der Alkoholgehalt der Flüssigkeit etwa 50 Proc. beträgt, und lässt 12 Stunden an einem kühlen Orte stehen. Die nach dieser Zeit ausgeschiedenen Krystalle von Kaliumbitartrat werden auf einem Filter mit Alkohol gewaschen, dann sammt dem Filter in ein Kölbchen gebracht und in heissem Wasser gelöst. Die Lösung titrirt man mit (— Phenolphthaleïn als Indikator —) Normalkalilauge. 1 ccm Normal-KOH zeigt unter diesen Umständen 0,15 g Weinsäure $C_4H_6O_6$ an.

Prüfung. Durch zufällige Verwechslung kann gelegentlich einmal Oxalsäure in die Weinsäure gelangen. Man ziehe daher bei der Prüfung ein von zahlreichen Krystallen herrührendes Durchschnittsmuster. Von Verunreinigungen ist wesentlich auf Blei, Kalk und Schwefelsäure zu achten.

1) 1 g der von mehreren Krystallen herrührenden Probe löse sich langsam aber vollständig in 5 ccm Weingeist (96%) auf. Ungelöst würden die meisten, ihrer Natur nach hier nicht näher aufzuführenden Beimengungen bleiben. 2) Die wässrige Lösung 1:10 werde weder durch Baryumchlorid (Schwefelsäure), noch, nach dem Uebersättigen mit Ammoniak, durch Ammoniumoxalat (Kalk) getrübt und durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle). 3) 1 g der Säure hinterlasse beim Verbrennen keinen wägbaren Rückstand. 4) Neutralisirt man 5 g Weinsäure mit Ammoniakflüssigkeit, macht alsdann mit Weinsäure wieder schwach aber deutlich sauer, so darf durch Einleiten von Schwefelwasserstoff keine dunkle Färbung entstehen (Spuren von Blei, welche sich dem Nachweis sub 2 entziehen. Das verwendete Ammoniak muss eisenfrei sein).

Völlig bleifreie Weinsäure kann nur durch Umkrystallisiren der bleifreien Weinsäure des Handels in Gefässen aus Porcellan gewonnen werden.

Pulverung. Man trocknet die Krystalle gut im Trockenschranke und stösst sie in einem erwärmten Mörser aus Stein oder Porcellan. Der Stösser hat sich bei dieser Arbeit Mund und Nase zu verbinden. Beim Stossen im Eisen-Mörser nimmt das Weinsäure-Pulver eine schmutzige Färbung an.

Anwendung. Weinsäure wirkt in kleinen Mengen und in starker Verdünnung innerlich kühlend, durstlöschend, ähnlich wie Citronensäure. Setzt die Pulsfrequenz herab. Stört bei längerem Gebrauche die Verdauung. Gaben von 30 g können tödtlich wirken. Innerlich als durstlöschendes, kühlendes Mittel in Limonaden, Bestandtheil von Brausepulvern. Technisch in der Färberei und Kattundruckerei.

Limonada sicca.
Limonade sèche. Pulvis ad Limonadam.

Rp. Acidi tartarici 5,0
Elaeosacchari Citri 1,5
Sacchari albi 100,0.

Limonade tartrique (Gall.).
Potus cum Acido tartarico. Limonada tartarica.

Rp. Sirupi Acidi tartarici (Gall.) 100,0
Aquae destillatae 900,0.

Mixtura Acidi tartarici.
Mixtura acida vegetabilis.

Rp. Acidi tartarici 2,5
Aquae destillatae 150,0
Sirupi Sacchari 50,0.

Pastilli Acidi tartarici.

Rp. Acidi tartarici 5,0
Sacchari albi 100,0
Spiritus diluti q. s. ad pastill. 100.

Sirop d'Acide tartrique (Gall.).
Sirupus Acidi tartarici.

Rp. Acidi tartarici 10,0
Aquae destillatae 10,0
Sirupi Sacchari 980,0.

Arcanum. Anosmin-Fusswasser des Apotheker Koch, gegen übelriechenden Fussschweiss, ist eine wässerige Lösung von Weinsäure.

Acidum uricum.

Acidum uricum (seu urinicum). **Harnsäure. Acide urique. Acide lithique. Uric acid. Urinsäure. Blasensteinsäure.** $C_5H_4N_4O_3$. **Mol. Gew.** = 168.

Darstellung. 1) Schlangenexkremente 5 Th. werden in 100 Th. siedende Kalilauge (5 Proc. KOH enthaltend) eingetragen; die Mischung wird unter Umrühren so lange gekocht, bis Ammoniak nicht mehr entweicht. Die heisse Lösung wird filtrirt, alsdann leitet man in das Filtrat so lange Kohlensäure ein, bis es kaum noch alkalisch reagirt. Der entstandene Niederschlag von saurem Kalium-urat wird nach dem Erkalten abfiltrirt und mit kaltem Wasser gewaschen. Dann löst man ihn von Neuem unter Erwärmen in Kalilauge und filtrirt die heisse Flüssigkeit in heisse Salzsäure, worauf die Harnsäure als farbloses, krystallinisches Pulver ausfällt. Man sammelt dieses auf dem Filter, wäscht mit kaltem Wasser aus und trocknet es.

2) Vogelexcremente (Peru-Guano) 10 Th. werden getrocknet, gepulvert und alsdann in 15 Th. konc. Schwefelsäure eingetragen, welche bis auf etwa 100° C. erwärmt ist. Man erhält die Mischung bei dieser Temperatur, bis alle Salzsäure (auch HF) ausgetrieben ist. Nach dem Erkalten verdünnt man mit 150 Th. Wasser und stellt 1—2 Tage bei Seite. Der gebildete Bodensatz wird gesammelt, gewaschen und in siedende Aetzkalilauge von etwa 8 Proc. KOH eingetragen. Die filtrirte alkalische Lösung wird mit Thierkohle digerirt, heiss filtrirt und in Salzsäure eingetragen. Ist die sich ausscheidende Harnsäure noch gefärbt, so wird sie nochmals in heisser Kalilauge gelöst, alsdann fügt man vorsichtig soviel Salzsäure hinzu, bis die in der Ruhe geklärte Flüssigkeit nur noch hellgelb erscheint, filtrirt und zersetzt nunmehr das Filtrat vollständig durch Zufügung eines Ueberschusses von Salzsäure. Im Uebrigen ist wie unter No. 1 zu verfahren.

Eigenschaften. Aus der alkalischen Lösung wird durch Säuren zunächst wasserhaltige Harnsäure ($C_5H_4N_4O_3 + 2H_2O$) in Flocken abgeschieden, welche aber bald in die krystallinische, wasserfreie Harnsäure übergeht. Diese letztere ist ein weisses, körniges, mikrokrystallinisches Pulver, ohne Geruch und Geschmack. Löslich in etwa 15000 Th. kaltem oder 2000 Th. siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol und in Aether. Durch ein gewisses Lösungsvermögen für Harnsäure sind ausgezeichnet: Natriumbikarbonat, Lithiumbikarbonat, Piperazin, Lysidin, Lycetol. In schwächerem Grade wirken Borsäure, phosphorsaure, milchsaure und essigsaure Alkalien. Harnsäure ist nicht ohne Zersetzung flüchtig. Beim Erhitzen wird sie zersetzt unter Abscheidung von Kohle (Geruch nach versengtem Horn) und Bildung von Cyanwasserstoff, Cyanursäure, Harnstoff und Ammoniak. Konc. Schwefelsäure löst sie in der Kälte ohne Veränderung, beim Erhitzen tritt Zersetzung ein.

Die Harnsäure ist eine zweibasische Säure; die Salze heissen „Urate". Die neutralen Urate der Alkalien sind wenig beständig, werden z. B. schon durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft in saure Urate übergeführt. Von den Uraten sind nur die neutralen Urate der Alkalien in Wasser relativ leicht löslich; alle übrigen Urate, auch die sauren Urate der Alkalien, sind in Wasser schwer löslich bez. unlöslich.

Löst man etwas Harnsäure in Natronlauge und fügt einige Tropfen alkalische (Fehling'sche) Kupferlösung hinzu, so erfolgt in der Kälte langsam, beim Erhitzen rascher, Ausscheidung von weissem Cupro-urat (harnsaurem Kupferoxydul); durch Zusatz von etwas Natriumsulfit (Na_2SO_3) wird diese Ausscheidung beschleunigt. Versetzt man die alkalische Lösung der Harnsäure mit mehr Fehling'scher Lösung, so erfolgt beim Erhitzen Ausscheidung von gelbem oder rothem Kupferoxydul (daher ist die Verwechslung der Harnsäure mit Harnzucker bei der Untersuchung des Urins möglich, s. Urina). — Eine alkalische Lösung der Harnsäure reducirt Silbernitrat schon in der Kälte augenblicklich zu metallischem Silber: Betupft man Filtrirpapier mit Silbernitratlösung, und bringt auf diese

eine Lösung von Natriumkarbonat, so entsteht ein Fleck von Silberkarbonat. Bringt man auf diesen Harnsäure oder harnsaures Kalium, so erfolgt Schwarzfärbung.

```
    NH—CO—C—NH
CO<        ||     >CO
    NH———— C—NH
      Harnsäure.
```

Erkennung. Man erkennt die freie Harnsäure an ihrer eigenartigen Krystallform (s. Urina). Ferner an ihrer Schwerlöslichkeit in Wasser, endlich durch die sog. Murexid-Reaktion: Man übergiesst in einem Porcellanschälchen ein Körnchen Harnsäure mit einigen Tropfen konc. Salpetersäure und verdampft auf dem Wasserbade zur Trockne. Bläst man auf den gelbröthlichen Rückstand etwas Ammoniak, so färbt er sich schön purpurroth; betupft man ihn mit Kalilauge, so entsteht prachtvoll blauviolette Färbung (Bildung von isopurpursaurem Kalium). Aehnliche Reaktionen geben Coffeïn, Theobromin und Xanthin.

Ueber Bestimmung der Harnsäure s. Urina.

Anwendung. Man hat vor etwa 20 Jahren versucht, die Harnsäure an Chinin zu binden und so ein wenig oder gar nicht bitter schmeckendes Chininsalz darzustellen. Auch das Ammoniumurat fand therapeutische Verwendung. Gegenwärtig kann die Harnsäure für die Therapie als obsolet gelten.

Noch im vorigen Jahrhundert führten einige Pharmakopöen die durch Harnsäuregehalt ausgezeichneten Exkremente einiger Vögel als Stercus pavonis, gallinae etc. auf. Für Stercus caninum (witten Entzian vom schwarzen Köter) wird Radix Gentianae albae pulverata abgegeben.

Acidum valerianicum.

I. Acidum valerianicum (Ergänzb. Helv.). **Acidum valericum. Valeriansäure. Baldriansäure. Isovaleriansäure. Acide valérianique ordinaire** ou **officinal** (Gall.). **Acide valerique. Valerianic acid.** $C_5H_{10}O_2$. **Mol. Gew. = 102.** Im Handel unterscheidet man eine Baldriansäure aus Baldrianwurzel Acidum valeranicum e radice, welche von der Gall. aufgenommen ist, und eine Baldriansäure aus Amylalkohol, welche Ergänzb. und Helv. aufführen.

Darstellung. 1) Aus Baldrianwurzel. (Nach Gall.) Man löst 600 g Kaliumdichromat in 10 Litern Wasser und fügt 1 Kilo konc. Schwefelsäure hinzu. Diese Mischung, sowie weitere 40 Liter Wasser giesst man auf 10 Kilo zerschnittene Baldrianwurzel und digerirt das Gemisch unter Umrühren 24 Stunden lang. Hierauf bringt man das Ganze in eine Blase und destillirt. Wenn etwa 10—12 Liter Destillat (welches das ätherische Oel enthält) übergegangen sind, giesst man das Destillat in die Blase zurück, beginnt die Destillation von neuem und setzt sie fort, bis das Uebergehende nicht mehr sauer reagirt. Man sättigt alsdann das Destillat mit Natriumkarbonat in geringem Ueberschuss und dampft die so erhaltene Lösung des Natriumvalerianates bis zur Sirupskonsistenz ein. Den Rückstand versetzt man mit verdünnter Schwefelsäure in leichtem Ueberschuss, trennt die hierdurch abgeschiedene Säureschicht nach dem Absetzen mit Hilfe eines Scheidetrichters und rektificirt sie aus einem Glaskolben.

2) Aus Amylalkohol. Zu einem Gemisch von 510 g fein gepulvertem Kaliumdichromat und 700 g Wasser, das sich in einem mit Rückflusskühler *B* verbundenen Rundkolben *A* von etwa 3 Liter Fassungsraum befindet, lässt man allmählich aus einem Hahntrichter *C* ein Gemisch von 100 g Gährungsamylalkohol (Siedep. 128—130°) und 390 g konc. Schwefelsäure hinzufliessen (Fig. 29). Sobald die schon bei gewöhnlicher Temperatur eintretende Reaktion vorüber ist, erhitzt man den Kolbeninhalt auf dem Sandbade zum Sieden. Wenn die im Kolbenhalse auftretenden öligen Streifen von Valeraldehyd $C_5H_{10}O$ nicht mehr wahrnehmbar sind, und die Flüssigkeit eine rein dunkelgrüne Farbe angenommen hat, ist die Oxydation als beendet anzusehen.

Man dreht alsdann den Kühler um und destillirt mit absteigendem Kühler, von Zeit zu Zeit das verdampfte Wasser ersetzend, solange, als das Uebergehende noch sauer reagirt.

Die in der Vorlage angesammelte Flüssigkeit besteht aus zwei Schichten, nämlich einer wässerigen Lösung von Valeriansäure und einer leichteren, gelb gefärbten ölartigen Schicht von Valeriansäure-Amyläther. Das Gesammtdestillat wird jetzt mit Natriumkarbonat bis zur alkalischen Reaktion der unteren, wässerigen Salzlösung versetzt, letztere im Scheide-

trichter von dem aufschwimmenden Oele getrennt und dann auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft.[1]) — Das trockene, feingepulverte valeriansaure Natrium bringt man in einen engen Cylinder und zersetzt es durch $^4/_5$ seines Gewichtes konc. Schwefelsäure, die vorher mit der Hälfte ihres Gewichtes Wasser verdünnt worden war. Die Valeriansäure scheidet sich hierbei als Oel ab. Man hebt dieses ab, entwässert es durch Stehenlassen über geschmolzenem Calciumchlorid und destillirt mit eingesenktem Thermometer ab. Wenn die Siedetemperatur 170° C. erreicht hat, wechselt man die Vorlage und fängt das bis 178° C. Uebergehende gesondert auf. Durch nochmalige Rektifikation dieser Fraktion erhält man die Säure farblos und rein.

Eigenschaften. Klare, farblose, unangenehm baldrianartig riechende, flüchtige, sauer reagirende Flüssigkeit, in 26 Th. Wasser löslich, mit Weingeist, Aether und Chloroform in allen Verhältnissen mischbar. Das spec. Gewicht wird verschieden angegeben: Ergänzb. = 0,938 bei 15°, Helv. = 0,955 bei 15°, Gall. = 0,955 bei 0°. Siedepunkt etwa 175° C. Schüttelt man die Baldriansäure mit Wasser, so entsteht das Hydrat $C_5H_{10}O_2 + H_2O$,

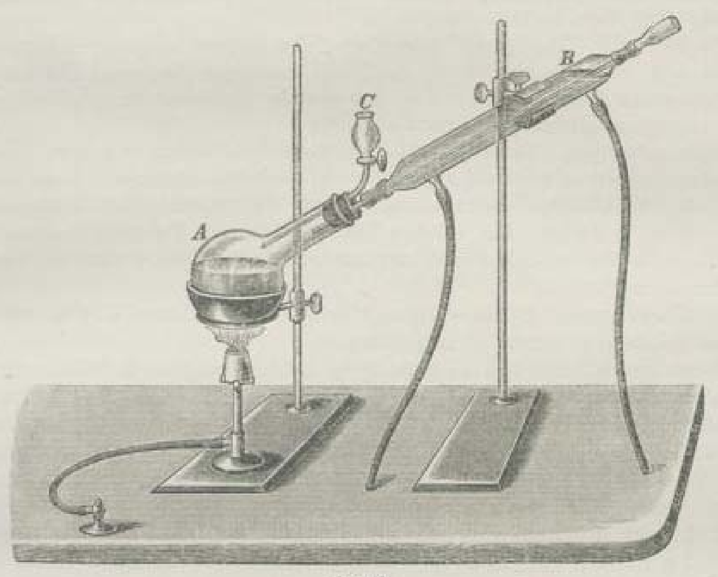


Fig. 29.

dessen spec. Gewicht bei 15° C. = 0,955 ist. Daraus ergiebt sich, dass Helv. und Gall. das Hydrat, das Ergänzb. dagegen die wasserfreie Säure verlangen. Fügt man zu der gesättigten wässrigen Lösung der Baldriansäure leicht lösliche Salze (NaCl, $CaCl_2$), so scheidet sie sich in Form öliger Tröpfchen aus.

Man erkennt die Valeriansäure am einfachsten und sichersten an ihrem durchdringenden Geruche. Erwärmt man sie oder eines ihrer Salze mit einer Mischung von 3 Th. konc. Schwefelsäure und 1 Th. Alkohol, so tritt ein angenehmer Fruchtäther-Geruch auf. Die Baldriansäure ist eine einbasische Säure; ihre Salze heissen „Valerianate". Sie haben fettartigen Habitus, d. h. sie sind fettartig anzufühlen.

Prüfung. 1) Sie zeige das spez. Gew. 0,938 bei 15° C., siede bei 175° C. und löse sich in nicht weniger als 26 Th. Wasser. — 2) Neutralisirt man Baldriansäure mit Ammoniak und fügt Eisenchlorid hinzu, so entsteht ein braunrother Niederschlag; die beim Schütteln über diesem sich sammelnde Flüssigkeit ist farblos (Rothfärbung = Ameisensäure oder Essigsäure). 3) Wird die wässrige Lösung der Baldriansäure mit Cupriacetat versetzt, so darf nicht sofort ein krystallinischer Niederschlag (Buttersäure) entstehen,

[1]) Aus dem abgehobenen öligen Liquidum lässt sich der Valeriansäureamyläther (Siedep. 190° C.) durch Destillation leicht rein erhalten.

es müssen sich vielmehr ölige Tropfen abscheiden, die erst nach einiger Zeit krystallinisch werden.

4) 1 g wasserfreie Baldriansäure muss 9,8 ccm Normal-Natronlauge (Phenolphthaleïn als Indikator) sättigen. 1 g des Hydrates $C_5H_{10}O_2 + H_2O$ sättigt = 8,33 ccm Normal-Natronlauge.

Aufbewahrung. In Glasgefässen mit Glasstopfen an einem kühlen Orte, von anderen Arzneimitteln möglichst getrennt, da diese nur zu leicht den Geruch der Säure annehmen.

Anwendung. Baldriansäure wird nur selten in Substanz und alsdann in verdünnter Lösung zu 3—6—10 Tropfen bei Krampf, epileptischen Anfällen, Hysterie gegeben. Hauptsächlich benutzt man sie zur Darstellung der valeriansauren Salze.

II. Ammonium valerianicum (Helv. U-St.). **Ammoniumvalerianat. Baldriansaures Ammon. Valerianate d'ammoniaque** (Gall.). **Valerianate of ammonia.** $C_5H_9O_2NH_4$. **Mol. Gew. = 119.**

Darstellung. Man giesst wasserfreie Valeriansäure in dünner Schicht auf eine Untertasse und stellt diese in einen mit Tubus versehenen Exsiccator. In diesen leitet man alsdann einen Strom durch Aetzkalk getrocknetes Ammoniak ein, wodurch sich das neutrale Ammoniumvalerianat in Krystallen bildet.

Eigenschaften. Farblose, sehr hygroskopische Prismen von dem Geruch der Baldriansäure und etwas scharfem, zugleich etwas süsslichem Geschmack, meist von saurer Reaktion, da das Salz sehr bald Ammoniak verliert. Sehr leicht löslich in Wasser und in Alkohol, löslich in Aether. Die wässrige Lösung giebt mit Ferrichlorid einen braunen Niederschlag, die überstehende Flüssigkeit darf nicht rothgefärbt erscheinen (Ammoniumacetat oder -formiat).

Aufbewahrung. In kleinen Glasgefässen mit paraffinirten Korken, um das Anziehen von Feuchtigkeit möglichst zu verhüten.

Anwendung. Innerlich zu 0,05—0,2 g mehrmals täglich in Pillen oder Lösung bei Neuralgieen, Hysterie, Epilepsie, Chorea, Singultus. Im Klystier 0,1—0,2 : 200 Aqua.

Solutio Ammonii valerianici, 20 Proc. $C_5H_9O_2 \cdot NH_4$ enthaltend. Man neutralisirt 17,14 g wasserfreie Valeriansäure mit 28,6 g Ammoniakflüssigkeit (0,96 spec. Gew.) und füllt mit Wasser auf 100 g auf. 5 Th. dieser Lösung sind = 1 Th. trocknem Ammoniumvalerianat. Receptur-Erleichterung!

III. Liquor Ammonii Pierlot. Ammonium valerianicum solutum (Helv.). Acidi valerianici 3,0, Extracti Valerianae 2,0, Aquae destillatae 95,0, Ammonii carbonici q. s. ad neutralisationem. Bei Hysterie, Epilepsie 6—30 Tropfen in Zuckerwasser.

Elixir Valerianatis ammoniacati.
GODDARD. Arcanum.

Rp. Acidi valerianici	3,0
Ammonii carbonici	1,6
Aquae destillatae	40,0
Spiritus (90 Proc.)	35,0
Aquae Cerasorum	30,0
Tincturae Cinnamomi	15,0
Tincturae Aurantii corticis	5,0
Sirupi Sacchari	50,0.

S. Dreistündlich einen halben Esslöffel voll.

Liquor Ammonii valerianici.
(Vorschrift der Pariser Hospital-Apotheke.)

Rp Acidi valerianici	
Ammonii carbonici	
Extracti Valerianae	āā 2,0
Aquae destillatae	100,0.

In Stelle des *Liquor Ammonii Pierlot.*

Acmella.

Spilanthes Acmella L. Compositae—Heliantheae—Verbesininae. Heimisch in Ostindien. Man verwendet die ganze blühende Pflanze (Abc-Kraut, Abecedaire, Indianisches Harnkraut), die von brennend scharfem Geschmack ist, als die Speichelsekretion beförderndes Mittel, gegen Skorbut etc. Eine Anzahl anderer Arten, z. B. **Sp. oleracea Jacq.** (Parakresse) in Südamerika, werden ähnlich verwendet (cf. **Spilanthes**).

Acokanthera.

Gattung der **Apocynaceae—Carisseae.**

Acokanthera Schimperi Bentham et Hook., A. Deflersii Schweinf., A. Ouabaio Cathelineau (?), A. venenata G. Don und vielleicht noch andere Arten liefern in Ost- und Südafrika in ihrem Holz und der Rinde ein Pfeilgift, das lähmend wirkt. Der wirksame Stoff scheint ein amorphes Glykosid, Ouabain, zu sein, indessen steht nicht fest, ob derselbe in allen Arten identisch ist. Die kahlen **Strophanthussamen** von Gaboon **(Str. gratus Franchet)** sollen ebenfalls Ouabain enthalten. Es scheint, als ob auch zwischen dem Ouabain und dem Strophanthin der officinellen Samen nahe Beziehungen bestehen.

Die Hoffnungen, die man darauf als theilweisen Ersatz der **Digitalis** und als lokales Anästheticum gesetzt hat, scheinen sich nicht zu erfüllen.

†† *Tinctura Acokantherae*, aus einem Theile des zerkleinerten Wurzelholzes der Ac. Schimperi und zehn Theilen verdünntem Weingeist bereitet, dürfte die geeignetste Form einer pharmaceutischen Zubereitung sein. Die Gabe derselben wäre auf 0,25—0,3 g, entsprechend einem Gehalte von 0,0001 Ouabain, zu bemessen.

Aufbewahrung: in gelbgefärbten Flaschen unter den **sehr** vorsichtig aufzubewahrenden Mitteln.

Aconitinum.

†† **Aconitinum** (Ergänzb.). **Aconitina** (Brit.). **Akonitin. Aconitine** (Gall.). **Aconitia.**

Allgemeines. Die wirksamen Bestandtheile der Aconitarten bestehen nicht aus einheitlichen chemischen Individuen, sondern vielmehr aus Gemengen verschiedener Basen (Alkaloïde). Die chemische Zusammensetzung der einzelnen Basen und die relativen Mengenverhältnisse, in denen diese Basen zu einander auftreten, sind abhängig von der Art der Pflanze und von ihrem Wachsthum (Standort), so dass das Vorwiegen bestimmter Basen für bestimmte Aconit-Arten eigenthümlich ist. Ausserdem ist zu beachten, dass die Aconit-Basen gegen Mineralsäuren, konc. organische Säuren, starke Alkalien und erhöhte Temperaturen sehr empfindlich sind. Es treten durch deren Einwirkung Spaltungsprodukte auf, welche das Endprodukt verunreinigen. Aus allen diesen Gründen liegt die chemische Kenntniss der Aconit-Alkaloide noch sehr im Argen. Im Nachfolgenden soll der gegenwärtige Standpunkt dieser Frage kurz skizzirt werden.

Die Stammpflanzen. 1) *Aconitum Napellus L.* enthält als Haupt-Alkaloïd das krystallisierende Aconitin, wahrscheinlich mit kleinen Mengen amorphen Pikro-Aconitins, neben wenig bekannten Basen (Napellin?).

2) *Aconitum ferox Wall.* Enthält nur geringe Mengen Aconitin, als Hauptbase dafür das krystallisierende Pseudo-Aconitin (ψ-Aconitin) neben kleinen Mengen amorpher, nicht näher bekannter Alkaloïde, ferner ψ-Aconin und kleine Mengen Aconitin.

3) *Aconitum Lycoctonum L.* Enthält nach Hübschmann zwei Acolyctin und Lycoctonin genannte Basen, nach Wright dagegen ψ-Aconitin und wenig Aconitin.

4) *Aconitum heterophyllum Wall.* Enthält das amorphe, nicht giftige Atesin, ferner ein zweites amorphes und ungiftiges, nicht näher bekanntes Alkaloïd.

5) *Japanische Aconitwurzel* von Aconitum Fischeri Rchbch. enthält als Hauptbase das krystallisirende Japaconitin, neben wenig bekannten, amorphen Alkaloiden.

Die Alkaloide. *Aconitin.* Formel unbestimmt. Wright und Luff $= C_{33}H_{43}NO_{12}$; Jürgens $= C_{33}H_{47}NO_{12}$; Ehrenberg und Purfürst $= C_{32}H_{43}NO_{11}$; Dunstan $= C_{33}H_{45}NO_{12}$; Freund $= C_{34}H_{47}NO_{11}$. Schmelzpunkte verschieden angegeben: 184°, 194°, 197—198° C. Krystallisirt in sechsseitigen Tafeln. Durch hydrolytische Spaltung lässt sich dasselbe successive folgendermassen zerlegen:[1])

$$\text{a)}\quad \underset{\text{Aconitin}}{C_{34}H_{47}NO_{11}} + H_2O \quad = \quad \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3CO_2H} + \underset{\substack{\text{Pikro-Aconitin}\\ \text{(Benzoyl-Aconin)}}}{C_{32}H_{45}NO_{10}}$$

$$\text{b)}\quad \underset{\text{Pikro-Aconitin}}{C_{32}H_{45}NO_{10}} + H_2O \quad = \quad \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5CO_2H} + \underset{\text{Aconin}}{C_{25}H_{41}NO_9}$$

---

[1]) Wir folgen hier den Angaben von Freund.

Demnach ist das Pikro-Aconitin als Benzoyl-Aconin und das Aconitin als Acetyl-Benzoyl-Aconin aufzufassen.

Pikro-Aconitin (identisch mit dem Iso-Aconitin von Dunstan) $C_{32}H_{45}NO_{10}$. Weisses amorphes, sehr bitter schmeckendes Pulver, Schmelz-P. 125° C., ist Benzoyl-Aconin.

Aconin $C_{25}H_{41}NO_9$. Amorphe, bitter schmeckende Base. Spaltungsprodukt des vorigen, giebt ein gut krystallisirtes Chlorhydrat, $C_{25}H_{41}NO_9 \cdot HCl$, Schmelz-P. circa 175 C°.

Apo-Aconitin (von Wright) ist wahrscheinlich identisch mit Aconitin.

Napellin (Wright), angeblich amorphes Alkaloid, aus Aconitum Napellus, ist wahrscheinlich ein Gemenge von Aconitin, Pikro-Aconitin und Aconin.

Pseudo-Aconitin. ψ-Aconitin. $C_{36}H_{49}NO_{12}$. Dicke, sechsseitige Tafeln. Schmelz-Punkt 212—213° C. Spaltet sich beim Kochen mit Wasser in Essigsäure und Pikro-ψ-Aconitin. Ist als Acetyl-Veratryl-ψ-Aconin anzusehen.

Pikro-ψ-Aconitin $C_{34}H_{47}NO_{11}$. Weisse, dicke Krystallsäulen. Schmelz-P. 210° C. Spaltungsprodukt des vorigen, ist Veratryl-ψ-Aconin und zerfällt beim Kochen mit Kalilauge in Veratrumsäure und ψ-Aconin. $C_{34}H_{47}NO_{11} + H_2O = C_9H_{10}O_4 + C_{25}H_{39}NO_8$.

ψ-Aconin $C_{25}H_{39}NO_8$. Spaltungsprodukt des vorigen. Firnissartige, bitter schmeckende Masse, giebt mit Aceton eine gut krystallisirende Verbindung.

Japaconitin $C_{66}H_{88}N_2O_{21}$ (?) bez. $C_{29}H_{45}NO_9$ (?), nach Einigen mit Aconitin identisch. Farblose, bei 184—186° C. schmelzende Krystalle. Werden durch Kalilauge in Benzoësäure und Japaconin $C_{26}H_{41}NO_{10}$ (?) gespalten.

Handelssorten: Man unterschied früher und unterscheidet z. Th. auch noch heute je nach dem Ausgangsmaterial und der Bereitungsweise eine Anzahl verschiedener Aconitin-Sorten. Die wichtigsten sind folgende:

I. ††Aconitinum germanicum. Deutsches Aconitin. Aus Aconitum Napellus bereitet.

Darstellung. 100 Th. grobgepulverte Aconitknollen werden bei 60° C. zweimal mit je 500 Th. Alkohol (90%) extrahirt. Man filtrirt die Auszüge, destillirt den Alkohol aus dem Wasserbade ab, säuert den Rückstand mit stark verdünnter Schwefelsäure mässig aber deutlich an, verdünnt mit Wasser und filtrirt — um Fett und Harz zu entfernen — durch ein genässtes Filter ab. Die saure Lösung wird zur Reinigung mit Aether oder Petroläther ausgeschüttelt, alsdann übersättigt man sie schwach mit Natriumkarbonat, wodurch die Basen ausfallen. Diese werden nach 24stündigem Stehen gesammelt, mit wenig Wasser gewaschen, getrocknet und mit Aether aufgenommen. Man filtrirt die ätherische Lösung, zieht den Aether durch Destillation ab und nimmt den Rückstand mit schwefelsäurehaltigem Wasser auf. Die schwefelsaure Lösung wird durch Thierkohle entfärbt,[1]) alsdann fällt man aus ihr die Basen durch vorsichtigen, fraktionirten Zusatz von Ammoniak, d. h. die durch wenig Ammoniak zuerst ausfallenden (gefärbten) Antheile werden gesondert gesammelt, indem man die Flüssigkeit, sobald die Basen anfangen ungefärbt auszufallen, filtrirt und in dem Filtrat die Fällung durch Ammoniak beendigt. Nach 24stündigem Stehen sammelt man die ausgeschiedenen Basen, wäscht sie mit wenig Wasser und trocknet bei niedriger Temperatur.

Eigenschaften. Weisses oder gelblichweisses, geruchloses, amorphes, luftbeständiges Pulver von alkalischer Reaktion und bitterem, hintennach kratzendem Geschmack. In kaltem Wasser wenig löslich, in siedendem Wasser zu einer knetbaren Masse zusammenbackend. Löslich in 4—5 Th. Alkohol von 90 Proc., in 2—3 Th. Aether oder in 3 Th. Chloroform, ferner in Petroläther und Amylalkohol.

Reaktionen. 1) Konc. Schwefelsäure löst es mit gelber Färbung, welche nach 2—3 Stunden durch Gelbroth in Rothbraun und Braun, schliesslich in Violettroth übergeht. 2) Löst man 0,01 g. Aconitin in 3 ccm Phosphorsäure (25 Proc.) und dampft in einem Porcellanschälchen auf dem Wasserbade ab, so tritt bei einer gewissen Koncentration Violettfärbung auf, welche ziemlich lange beständig ist. Delphinin und Digitalin verhalten sich ähnlich, Delphinin löst sich aber in konc. Schwefelsäure hellbraun, und diese Lösung wird erst auf Zusatz von Bromwasser röthlich-violett, und Digitalin löst sich in konc. Schwefelsäure mit grüner Farbe. — Gegen die allgemeinen Alkaloid-Reagentien verhält es sich ähnlich wie das reine kryst. Aconitin, s. dieses.

---

[1]) Hier beginnt die Abweichung der französischen Vorschrift.

Das deutsche Aconitin ist ein Gemisch der in den Aconit-Knollen enthaltenen Basen und ihrer Zersetzungsprodukte: Aconitin, Pikro-Aconitin (= Iso-Aconitin), Aconin u. a. Es galt früher für das mildeste Präparat.

II. ††Aconitinum gallicum. **(Aconitin Hottot & Liegeois). Französisches Aconitin.** (Amorphes.) Wird aus den Knollen von Aconitum Napellus in ähnlicher Weise wie das deutsche Präparat dargestellt mit folgender Abweichung: Die schwefelsaure Lösung der Basen wird ebenfalls mit Thierkohle entfärbt, aber vor der Fällung durch Ammoniak mit Magnesiumoxyd (MgO) in geringem Ueberschuss versetzt, worauf man mit Aether ausschüttelt. Der nach dem Verdampfen des Aethers hinterbleibende Rückstand wird mit schwefelsäurehaltigem Wasser aufgenommen, die Lösung mit Thierkohle entfärbt und nunmehr die Fällung durch Ammoniak ausgeführt. (Vgl. die Fussnote auf S. 148.)

Amorphes weisses Pulver, in seinen physikalischen Eigenschaften, seiner Zusammensetzung und Wirkung dem vorigen (Aconitinum germanicum) etwa gleichstehend.

III. †† Aconitinum Duquesnel. **Aconitine crystallisé** ou **pure** kann als physiologisch reines Aconitin angesehen werden. Darstellung und Eigenschaften s. unter Aconitinum crystallisatum. Aus Aconitum Napellus bereitet.

IV. †† Aconitinum anglicum. **Aconitina-Morson. Morson's Napellin.**[1] **Aconitine pure. Hübschmann's ψ-Aconitin. Flückiger's Nepalin.** Wird aus den Knollen von Aconitinum ferox in ähnlicher Weise hergestellt, wie die oben beschriebenen deutschen und französischen Präparate. Enthält als Hauptbase ψ-Aconitin (60—70%), ferner 0,6—1,2% Aconitin, 25—30% ψ-Aconin, ausserdem nicht näher bekannte amorphe Basen. Fein vertheiltes, schmutzig weisses Pulver, von brennendem, nicht bitterem Geschmack, alkalischer Reaktion. Löslich in 20 Th. siedendem Weingeist und aus dieser Lösung beim Erkalten Krystalle abscheidend, ferner in 100 Th. siedendem Aether, auch in 230 Th. Chloroform. Durch konc. Schwefelsäure wird es nicht gefärbt. Gegen Salpetersäure und schmelzendes Kali verhält es sich wie ψ-Aconitin.

V. †† Japaconitin. Ist entweder eine Base sui generis oder mit Aconitin identisch.

Diese Unterschiede sind gegenwärtig, wo das Bestreben dahin geht, unsichere Gemische vom Arzneigebrauch auszuschliessen, nicht mehr aufrecht zu erhalten. Lediglich um das Verständniss für die historische Entwicklung der Aconitinfrage zu ermöglichen, mussten die einzelnen Präparate hier besprochen werden.

Heute unterscheidet man zweckmässig:

1) Aconitin. a) amorph, b) krystallisirt. **2) Pseudaconitin.** **3) Japaconitin.**

I. †† Aconitinum amorphum. **Amorphes Aconitin. Aconitina** (Brit. von 1885). Wird aus den Knollen von A. Napellus nach einer der schon angegebenen (deutschen und französischen) Vorschriften dargestellt. Eigenschaften und Reaktionen bereits angegeben.

Darstellung nach Brit. 1885. Die gepulverten Knollen werden mit der doppelten Menge Spiritus (90 Proc.) bis zum beginnenden Sieden erwärmt, 4 Tage macerirt, alsdann bis zur Erschöpfung percolirt. Der Alkohol wird aus dem Auszuge abdestillirt, der letzte Rest im Wasserbade entfernt. Man nimmt alsdann den Rückstand mit dem doppelten Gewichte siedenden Wassers auf und filtrirt nach dem Erkalten. Man fällt die filtrirte Lösung unter schwachem Erwärmen mit Ammoniak und extrahirt den getrockneten Niederschlag mit Aether. Die ätherischen Auszüge werden abdestillirt, der Rückstand wird in schwefelsäurehaltigem Wasser gelöst und die filtrirte Lösung nochmals mit 2,5 proc. Ammoniak gefällt. Der erhaltene Niederschlag wird mit wenig kaltem Wasser gewaschen, abgepresst und an der Luft getrocknet. (Brit. Pharm. 1885.).

---

[1] Hierbei ist zu beachten, dass Pharm. Brit. von 1885 ein amorphes Aconitin aus den Knollen von A. Napellus aufgenommen hatte, welches von diesem Präparat völlig verschieden ist.

II. †† Aconitinum crystallisatum (Gall. Ergänzb.). **Krystallisirtes Aconitin. Aconitina** (Brit.). $C_{34}H_{47}NO_{11}$ (?). **Mol. Gew. = 645.**

Darstellung. Man extrahirt 1 kg grobgepulverte Aconitknollen (von A. Napellus) zweimal mit je 2,5 kg Alkohol von 90 Proc., in welchem je 10 g Weinsäure aufgelöst sind, bei einer Temperatur von 50—60° C. und presst jedesmal scharf ab. Die Auszüge werden filtrirt; darauf destillirt man im Vacuum den Alkohol ab. Den Rückstand nimmt man mit etwa 500—700 ccm Wasser auf und filtrirt nach 2—3 Tagen von Fett, Harz etc. ab. Die filtrirte weinsaure Lösung wird zur Entfernung von Farbstoffen etc. dreimal mit je 300 ccm Aether ausgeschüttelt. Nachdem sie vom Aether getrennt ist, übersättigt man sie mit Natriumbikarbonat und schüttelt neuerdings dreimal mit je 300 ccm Aether aus. Von den filtrirten ätherischen Auszügen destillirt man im Wasserbade den Aether ab und nimmt den Destillations-Rückstand mit weinsäurehaltigem Wasser auf. Die saure Lösung wird wiederum mit Aether ausgeschüttelt, und falls sie stark gefärbt sein sollte, durch Thierkohle entfärbt. Dann übersättigt man mit Natriumbikarbonat und schüttelt nochmals dreimal mit Aether aus. Die vereinigten ätherischen Auszüge werden dreimal mit Wasser gewaschen, dann versetzt man sie mit dem gleichen Volumen Petroläther und überlässt sie der freiwilligen Verdunstung, worauf das Aconitin in Krystallen hinterbleibt (Gall.).

Die so erhaltenen Krystalle verwandelt man durch Neutralisiren mit Bromwasserstoffsäure in das bromwasserstoffsaure Salz, krystallisirt dieses aus Wasser um und gewinnt aus demselben die Base durch Uebersättigen mit Natriumbikarbonat und Ausschütteln mit Aether wieder.

Eigenschaften. Farblose, säulen- oder tafelförmige, gegen 188° C. (Ergänzb.), 189—190° C. (Brit.) schmelzende (Gall.: Schm. P. = 183°) Krystalle. In Wasser und in Petroläther nur wenig löslich, dagegen löslich in 24 Th. Alkohol von 90 Proc., 70 Th. Aether, 6 Th. Benzol, 3 Th. Chloroform; die Lösung ist linksdrehend, die wässerige Lösung reagirt alkalisch, schmeckt scharf, anhaltend brennend und kratzend, aber nicht bitter. Von konc. Schwefelsäure und Salpetersäure wird es ohne Färbung gelöst; auch giebt es nicht die Reaktion mit Vanadin-Schwefelsäure, s. ψ-Aconitin. Wird das reine Aconitin mit Phosphorsäure eingedampft, so entsteht entweder keine oder nur sehr schwach röthliche Färbung (vgl. Aconitin. german. S. 148). Von den allgemeinen Alkaloid-Reagentien erzeugen noch in verdünnten Lösungen Niederschläge: Phosphormolybdänsäure, Jod-Jodkalium, Kalium-Quecksilberjodid (weiss), Kalium-Wismutjodid, Gerbsäure (weiss) und Goldchlorid (gelb), dagegen erst in koncentrirteren: Platinchlorid (gelb), Quecksilberchlorid (weiss) und Pikrinsäure (gelb).

Prüfung. 1) Es verbrenne, ohne einen wägbaren Rückstand zu hinterlassen. 2) Trocknet man 0,01 g Aconitin im Porcellanschälchen mit 5 Tropfen rauchender Salpetersäure auf dem Wasserbade ein, so hinterbleibt ein kaum gelblich gefärbter Rückstand, welcher erkaltet, durch Uebergiessen mit alkoholischer Kalilauge (1=10) keine Violettfärbung annimmt. (Pseudaconitin, Veratin, Atropin.)

Einsäurige-Base; die Salze krystallisiren gut und sind nicht hygroskopisch.

†† Aconitinum nitricum crystallisatum. Aconitin-nitrat. Azotate d'Aconitine (Gall.). $C_{34}H_{47}NO_{11} . HNO_3$. **Mol. Gew. = 708.**

10 Th. gepulvertes Aconitin werden mit 100 Th. Wasser übergossen, alsdann neutralisirt man genau mit etwa 10 proc. Salpetersäure (wozu 3,5—3,6 g Salpetersäure von 25 Proc. erforderlich sind). Man dampft die Lösung im Wasserbade ein, worauf unter dem Schwefelsäure-Exsiccator Krystallisation erfolgt. Grosse, farblose, prismatische Krystalle, in 10 Th. siedendem Wasser löslich. Enthalten 91,10 Proc. Aconitin.

III. †† Pseudo-Aconitinum. ψ-Aconitin. Pseudo-Aconitin. Nepalin. Napellin. (Wiggers.) **Acraconitin. Pure Aconitine-Morson.** $C_{36}H_{49}NO_{12}$. **Mol. Gew. = 687.**

Wird aus den Knollen von Aconitum ferox in der nämlichen Weise dargestellt, wie das krystallisirte Aconitin. Nur verwandelt man das durch Verdunsten der ätherischen Lösung erhaltene Alkaloid in das salpetersaure Salz, krystallisirt dieses aus Wasser

um und gewinnt aus demselben durch Zersetzen mit Natriumbikarbonat und Ausschütteln mit Aether die freie Base wieder.

Eigenschaften. Scheidet sich aus einer Mischung von Aether-Petroläther bei langsamer Verdunstung in durchsichtigen Nadeln oder körnigen Krystallen aus, bei rascher Verdunstung hinterbleibt es als amorphe, sirupöse Masse. Enthält lufttrocken 1 Mol. Krystallwasser, welches bei 100° C. entweicht. In Wasser nur wenig löslich, die Lösungen reagiren alkalisch und schmecken sehr brennend, aber nicht bitter. In Alkohol und Aether leichter löslich als Aconitin.

Von den allgemeinen Alkaloidreagentien fällen die verdünnte Lösung: Kalium-Quecksilberjodid, Jod-Jodkalium, Gerbsäure, Goldchlorid. Nur die konc. Lösung wird durch Platinchlorid gefällt. Mit konc. Schwefelsäure und Phosphorsäure entstehen charakteristische Färbungen nicht (s. Aconitin.)

Einsäurige Base, von den Salzen krystallisirt nur das salpetersaure gut.

Reaktionen. 1) Dampft man 0,01 g ψ-Aconitin mit 5 Tropfen rauchender Salpetersäure im Porcellanschälchen auf dem Wasserbade ein, so hinterbleibt ein gelber Rückstand, welcher beim Befeuchten mit alkoholischer Kalilauge purpurroth wird. 2) Wird 0,01 g mit 10 Tropfen konc. Schwefelsäure vorsichtig erwärmt, so entsteht auf Zusatz von 5 Tropfen Vanadin-Schwefelsäure violettrothe Färbung. 3) Vermischt man im Silbertiegel 0,1 ψ-Aconitin mit 1 g gepulvertem Kalihydrat, verwandelt die Masse durch Zugabe von 2—3 Tropfen Wasser in eine Paste und erhitzt mit kleiner Flamme zum ruhigen Schmelzen, so enthält die Schmelze (aus der Veratrumsäure gebildete) Protocatechusäure. Löst man sie in Wasser auf, filtrirt und säuert mit Salzsäure schwach an, so entsteht durch Zugabe von wenig Ferrichlorid blaugrüne Färbung, welche durch wenig Natriumkarbonat in blau, durch mehr Natriumkarbonat in roth übergeht.

†† Pseudo-Aconitinum nitricum. **ψ-Aconitinnitrat. $C_{36}H_{49}NO_{12} . HNO_3 + 3 H_2O$. Mol. Gew. = 804.**

Wird wie das entsprechende Aconitinsalz durch Neutralisation von ψ-Aconitin mit stark verdünnter Salpetersäure erhalten. Farblose, dünne, langgestreckte Säulen oder sechsseitige Plättchen. Löslich in 25 Th. Wasser. Enthält 85,44 Proc. ψ-Aconitin.

IV. †† Japaconitinum. Aus japanischen Aconitknollen (von Aconitum Fischeri u. a.) können nach den im Vorhergehenden beschriebenen Verfahren amorphe und krystallisirte Präparate erhalten werden. Die chemische Kenntniss derselben ist überaus dürftig, ausserdem haben diese Präparate therapeutisch für die Praxis noch kein Interesse.

Einkauf. Es empfiehlt sich, die Aconitin-Präparate nicht lose vom Drogisten, sondern direkt vom Fabrikanten (z. B. Merck-Darmstadt) bez. Präparate in Original-Packung zu beziehen und sich genau angeben zu lassen, welcher Art das gelieferte Präparat ist, und wie seine medicinalen Höchstgaben sind.

Aufbewahrung. Sämmtliche Aconitin-Sorten sind unter den direkten Giften aufzubewahren. Die Recepte sind zweckmässig als Giftscheine zurückzubehalten.

Anwendung. Das Aconitin gehört zu den stärksten Pflanzengiften. Aeusserlich auf die unverletzte Haut oder auf die Schleimhaut gebracht, erzeugt es Prickeln und Brennen, welchem später Gefühllosigkeit folgt. Resorption erfolgt auch bei äusserer Anwendung durch Haut und Schleimhaut, besonders leicht, wenn Verletzungen vorhanden sind. In Form von Salben und Linimenten bei Muskelrheumatismus und Neuralgien (besonders Trigeminus-Neuralgie) 0,1—0,2 Aconitin: 10,0 Fett. Cave: Hineingelangen in Wunden und auf die Schleimhaut des Auges. Innerlich setzt es die Pulsfrequenz und die Temperatur herab unter Abnahme der Sensibilität und der Reflexerregbarkeit. Grosse Gaben bewirken Erbrechen, Durchfall, Kriebeln auf der Haut, allgemeine Schwäche, Athemnoth. Der Tod erfolgt durch Respirationslähmung oder Herzstillstand. Innerlich als temperaturherabsetzendes Mittel bei Gelenkrheumatismus, Neuralgien, nervösem Kopfschmerz, Zahn-

schmerz, Ohrenschmerz. Subkutane Injektionen sind sehr schmerzhaft, bei diesen zweckmässiger das Aconitinnitrat.

Dosirung. Die amorphen Aconitine besitzen weniger starke Wirkung als die krystallisirten. Da indessen die Zusammensetzung der amorphen Präparate grossen Schwankungen unterliegen kann, so lassen sich für diese bindende Höchstgaben überhaupt nicht angeben. Es giebt amorphe Sorten, welche nur $^1/_{200}$, aber auch solche, welche $^1/_2$ des Wirkungswerthes des krystallisirten Aconitins besitzen, ja neuerdings sollen amorphe Präparate erhalten sein, welche die krystallisirten an Giftigkeit angeblich übertreffen.

Will man daher Aconitin überhaupt mit einiger Sicherheit gegen Arznei-Vergiftungen anwenden, so verordne man lediglich die **krystallisirten** Sorten, d. h. *Aconitinum crystallisatum* und *ψ-Aconitinum crystallisatum* bezw. deren Nitrate, für welche die gleiche Dosirung gilt.

Man sieht für einen Erwachsenen an als Höchstgaben:[1])

	pro dosi	pro die
Aconitinum crystallisatum et nitricum / ψ-Aconitinum crystallisatum et nitricum	0,0003	0,0006

Hierzu ist zu bemerken, dass ψ-Aconitin bei innerlicher Darreichung dem Aconitin etwa an Giftigkeit gleichsteht, während es bei äusserlicher Anwendung etwas kräftiger wirkt.

Für die Verwendung des Japaconitins liegt keine Veranlassung vor. Es empfiehlt sich unter allen Umständen, dass der Apotheker mit dem Arzte sich darüber verständigt, welches Präparat dispensirt werden soll. Die vorstehenden Ausführungen geben dem Apotheker eine hinreichende Information über die Aconitinfrage.

Die Ausscheidung des Aconitins erfolgt durch Harn, Koth und Speichel in unverändertem Zustande.

Pulvis Aconitini dilutus. Poudre d'Aconitine au centième (Gall.). **Aconitin-Verreibung** 1:100. Aconitini cryst. 1,0, Sacchari Lactis 96,5, Carmini 2,5. Das Aconitin wird mit einem Theil des Milchzuckers verrieben, dann setzt man den Carmin zu, verreibt bis zur homogenen Mischung und fügt unter weiterem sorgfältigen Verreiben den Rest des Milchzuckers in kleinen Antheilen zu.

Pulvis Aconitini nitrici dilutus. Poudre d'azotate d'Aconitine (Gall.) **au centième.** Aconitini nitrici cryst. 1,0, Sacchari Lactis 96,5, Carmini 2,5. Im übrigen wie das Vorige.

Granules d'Aconitine crystallisée (Gall.). Aconitin-Verreibung (1:100) 1,0 g [oder an deren Stelle 0,01 g Aconitin crystall.: 0,99 g Sacchari Lactis], Sacchari Lactis 3,0, Gummi arabici 1,0, Mellis depurati q. s. Für 100 granules, welche roth zu färben sind. 1 Granule = 0,0001 g Aconitin.

Granules d'azotate d'Aconitine (Gall.). Aconitinnitrat-Verreibung (1:100) 1,0, Sacchari Lactis 3,0, Gummi arabici 1,0, Mellis depurati q. s. für 100 granules, welche roth zu färben sind. 1 Granule = 0,0001 g Aconitinnitrat.

Unguentum Aconitini. (1:50 bis 100).

Rp. Aconitini cryst. 0,1—0,2
Spiritus q. s.
Adipis 10,0.
D. sub sigillo veneni.

Injectio Aconitini.

Rp. Aconitini nitrici 0,001
Aquae destillatae 10,0
S. Zur subkutanen Injektion. 1 Spritze = 0,0001 g Aconitinnitrat.

Pilulae Aconitini à 0,0001 g.

Rp. Aconitini crystall. (vel nitrici) 0,005
Radicis Liquiritiae
Succi Liquiritiae āā 3,0.
Fiant pilulae 50. S. 2—5 Pillen täglich. Jede Pille enthält 0,0001 g Aconitin oder Aconitinnitrat.

Unguentum Aconitinae (Brit.)

Rp. Aconitini crystallisati 0,5
Acidi oleïnici 4,0
Adipis 20,5.

---

[1]) Man beachte indess, dass auch die krystallisirten Sorten je nach der Provenienz noch verschiedene Giftigkeit besitzen. Der Arzt wird also gut thun, mit erheblich kleineren Dosen zu beginnen.

Aconitum.

Gattung der Ranunculaceae — Helleboreae.

I. Aconitum Napellus L. Heimisch in Europa (Gebirgswälder Deutschlands, Alpen, Pyrenäen etc., England, Skandinavien), Asien (Sibirien, Himalaya), Nordamerika. Namen: 1) von dem kappenförmig vergrösserten Kelchblatt: Eisenhut, Sturmhut, Helmkraut, Mönchskappe etc. 2) von den zu Nektarien umgewandelten Kronblättern: Täuberle im Nest, Venuswagen, Taubenkutsche, blaue Elstern etc. 3) von der Giftigkeit: Giftblume, Teufelswurz, Ziegentod etc.

Verwendung finden:

† **Der Knollen: Tuber Aconiti** (Germ. Helv.). **Radix Aconiti** (Austr. Brit.). **Radix Napelli. Radix Contrajervae germanicae. Apollonienwurzel. Blaue Wolfswurz. Fuchswurz. Giftwurzel. Mönchswurz. Teufelswurz. Aconitum** (U-St.). **Racine d'Aconit** (Gall.). **Aconite Root.**

Die Droge besteht aus 2 (selten 3) rüben- oder knollenförmig angeschwollenen Wurzeln, die oben durch einen kurzen Querast verbunden sind. Sie sind getrocknet stark runzelig, dunkelgraubraun und zeigen nur spärliche, am Grunde ebenfalls meist etwas angeschwollene Nebenwurzeln. Der eine (bei drei der mittlere) Knollen trägt den Stengel und ist bei der blühenden Pflanze schon stark geschrumpft. Er sollte vor der Verwendung entfernt werden, wenn schon es von den Pharmakopöen nicht ausdrücklich gefordert wird. Der andere, für das nächste Jahr bestimmte Knollen trägt an der Spitze eine starke Knospe. In der trockenen Droge sind beide Knollen meist auseinander gebrochen.

Der Querschnitt der Droge ist weiss, oder meist mehr oder weniger grau. Er lässt innerhalb der dicken Rinde das sternförmige Cambium erkennen, welches das Holz und das breite Mark umschliesst. Innerhalb der Spitzen des Cambialsternes liegen die kleinen, in einem Winkel angeordneten Holzbündel, in den Buchten dazwischen zuweilen ebenfalls kleine Bündel. In der Rinde ist das Phloëm in zahlreiche kleine Bündel vertheilt. Die reichlich im Parenchym vorhandenen Stärkekörner sind bis 18 μ gross, rundlich oder durch gegenseitigen Druck kantig.

Die Knollen schmecken anfangs süsslich, dann kratzend, den Hals zusammenschnürend und würgend scharf.

Man sammelt sie von der blühenden, wildwachsenden Pflanze, einmal, weil man annimmt, dass sie zu dieser Zeit am gehaltreichsten sind, dann aber auch, weil man sie dann am leichtesten von denen anderer Arten zu unterscheiden vermag. Das Trocknen muss an einem nicht über 30° C. warmen Ort und schnell geschehen, um ein Verderben der saftreichen Knollen zu vermeiden. Sie kommen meist aus den Schweizer Alpen in den Handel. Als wichtigsten Bestandtheil enthält die Droge einige Alkaloide, die zum Theil amorph, zum Theil krystallinisch erhalten werden. Der Gesammtgehalt beträgt nach Keller: 0,97%—1,23%, wovon etwa $^5/_6$ krystallinisch und $^1/_6$ amorph ist. (Vgl. auch Aconitin.)

Zur *Gehaltsbestimmung* werden nach Keller 25,0 g der gepulverten Droge mit einem Gemenge von 100,0 g Aether und 25,0 g Chloroform in einem mit Korkstopfen verschlossenen Arzneiglase von etwa 300,0 g Inhalt 5—10 Minuten unter wiederholtem kräftigem Umschütteln macerirt, dann 10,0 g Ammoniak hinzugefügt, und sofort einige Minuten kräftig geschüttelt. Dann lässt man eine halbe Stunde unter wiederholtem Umschütteln stehen, fügt 30,0 g Wasser zu und schüttelt wieder einige Minuten kräftig. Das Pulver hat sich dann soweit zusammengeballt, dass man 100,0 g der Aether-Chloroformlösung abgiessen kann, wenn nöthig durch ein Wattebäuschchen. Die Lösung bringt man in einen Scheidetrichter, schüttelt sie dreimal mit 25, 15 und 10 ccm 1% Salzsäure aus und überzeugt sich bei einigen Tropfen der dritten Ausschüttelung, die man in einem Uhrgläschen auffängt, durch Zusatz eines Tropfens von Meyer's Reagens, dass alles Alkaloid ausgeschüttelt ist, indem keine Trübung mehr in der Flüssigkeit entsteht. Sollte das noch der Fall sein, so hat man das Ausschütteln mit 1% Salzsäure fortzusetzen, bis keine Trübung mehr erscheint. Die vereinigten wässrigen Lösungen bringt man wieder in einen Scheide-

trichter, macht mit Ammoniak alkalisch und schüttelt wiederholt mit kleinen Mengen Aether aus, so lange, bis einige Tropfen der wässrigen Lösung nach vorsichtigem Ansäuern mit MEYER's Reagens keine Trübung mehr geben, also alles Alkaloid in den Aether übergegangen ist.

Von der ätherischen Lösung destillirt man den Aether aus einem tarirten Kolben ab und trocknet den Rückstand im Wasserbade oder im Trockenschrank bis zum konstanten Gewicht aus. Die gefundene Menge mit 5 multiplicirt, giebt den Procentgehalt an Alkaloid. — Um den Alkaloidgehalt auch noch durch Titration festzustellen, löst man den Rückstand in 5—10 ccm säurefreiem, absolutem Alkohol, setzt Wasser bis zur beginnenden Trübung hinzu und titrirt unter Benutzung von Hämatoxylin als Indikator mit $^1/_{10}$-Normal-Salzsäure. 1 ccm $^1/_{10}$-Normal-HCl = 0,0647 g Aconitin (die Formel von DUNSTAN und INCE $C_{33}H_{45}NO_{12}$ zu Grunde gelegt).

Verwechselungen. Als Verwechselungen kommen die Knollen der anderen bei uns heimischen, blaublühenden Aconitumarten in Betracht:

Aconitum Stoerkeanum Rchbch. hat normal an jeder Seite des den Blüthenschaft tragenden Knollens einen Tochterknollen. Die Strahlen des Cambiumsternes sind etwas stumpfer.

Aconitum variegatum L. hat kleinere, dickere Knollen.

Durchgreifende anatomische Unterschiede zwischen diesen Arten und *Aconitum Napellus* existieren nicht.

Aufbewahrung und Verarbeitung. Da die Aconitknollen den Nachstellungen von Insekten *(Tinea zeae)* ausgesetzt sind, so ist es von Vortheil, sie nach sorgfältiger Säuberung für einige Stunden in ein Gefäss zu bringen, in welchem man Aether oder Chloroform verdunsten lässt und hierauf scharf nachzutrocknen. Man bewahrt sie in gut schliessenden Blechgefässen, das Pulver in Flaschen aus gelbem Glase, in einem trocknen Raume in der Reihe der starkwirkenden Mittel auf.

Beim Pulvern der Knollen darf der Arbeiter die üblichen Vorsichtsmassregeln (Verbinden des Gesichts) nicht ausser Acht lassen.

Anwendung. Man verwendet die Knollen selten, sondern entweder die daraus dargestellten galenischen Präparate oder das Aconitin. Vorkommenden Falls giebt man sie im Infusum oder in Pillen oder Pulvern.

Höchstgaben. 0,1 pro dosi, 0,5 pro die (Austr., Germ., Helv.).

Ueber Wirkung etc. vgl. Aconitin.

† Das Blatt. Folium Aconiti (Helv. Gall.). **Herba Aconiti caerulei. Herba Contrajervae germanicae. Herba Napelli. Eisenhutkraut. Bohnenkraut.**[1] **Hundstod. Teufelskraut. Würgling.**

Die Blätter sind fast kahl, oberseits dunkelgrün, unterseits heller, tief handförmig-5—7theilig, die mittleren, im Umrisse mehr oder weniger rautenförmigen Blättchen tief dreispaltig und ihr mittlerer Theil wieder dreispaltig, die seitlichen einfach oder zweispaltig, die Seitenblättchen weniger eingeschnitten; alle Zipfel lineal bis lineallanzettlich, oft sichelförmig gebogen; ziemlich variabel. Die von der blühenden Pflanze gesammelten Blätter sollen nicht über ein Jahr aufbewahrt werden. 5 Theile frischer Blätter liefern einen Theil trockene.

In Deutschland und Oesterreich ist Folium Aconiti längst veraltet, dagegen werden aus demselben in England, Frankreich und in Belgien noch jetzt Präparate hergestellt, welche etwa sechs Mal so schwach sind, als die aus den Knollen bereiteten, sodass bei ärztlichen Verordnungen aus jenen Ländern Vorsicht geboten ist. Dasselbe gilt für über 25 Jahre alte Recepte aus Deutschland.

Höchstgabe 0,1 pro dosi, 0,5 pro die (Helv.).

Der Alkaloidgehalt der Blätter beträgt nach KELLER 0,18—0,21 Proc. Das Alkaloid soll mit dem der Knollen nicht identisch sein.

---

[1] Es ist sehr zu beachten, dass Bohnenkraut für Küchenzwecke *Satureja hortensis L.* ist.

† *Extractum Aconiti radicis.* Ph. Austr. VII. Sturmhutwurzel-Extrakt: 100 Theile Sturmhutwurzelpulver werden mit verdünntem Weingeist (68 Vol. Proc.) durchfeuchtet, nach einer Stunde in den Verdrängungsapparat gebracht und mit 200 Th. verdünntem Weingeist übergossen; nach 48 Stunden lässt man abtröpfeln, verdrängt mit 600 Theilen verdünntem Weingeist, destillirt den Weingeist ab und dampft zu einem dicken Extrakt ein. — Die Ausbeute beträgt durchschnittlich 18,5 Proc.

Grösste Einzelgabe 0,03 g; grösste Tagesgabe 0,12 g.

Die Ph. Hung. lässt das dicke Extrakt mit Dextrin zur Trockene bringen.

† *Extractum Aconiti.* Ph. Germ. II. Eisenhutextrakt. 100 Th. Knollen werden mit 200 Th. Weingeist (90 Vol. Proc.) und 150 Th. Wasser sechs Tage, nach dem Auspressen nochmals mit 100 Th. Weingeist und 75 Th. Wasser drei Tage kalt ausgezogen und die abgepressten Flüssigkeiten in ein dickes Extrakt verwandelt. — Ausbeute 16—20 Proc. (nach Dieterich 30 Proc.).

Grösste Einzelgabe 0,02 g; grösste Tagesgabe 0,1 g.

† *Extractum Aconiti duplex.* Ph. Helv. III. 200 Th. Eisenhutknollenpulver werden mit einer Lösung von 2 Th. Weinsäure in 30 Th. Weingeist und 60 Th. Wasser befeuchtet und im Percolator mit einer Mischung von 2 Th. Wasser und 1 Th. Weingeist erschöpft. Die zuerst abfliessenden 160 Th. werden für sich aufgefangen, die übrigen Auszüge auf 40 Th. eingedampft und dem ersten zugemischt. Das Gemisch wird allmählich und unter Schütteln mit 200 Th. Weingeist gemischt und nach 48 Stunden vom Bodensatz klar abgegossen. Der letztere wird unter gelindem Erwärmen in 20 Th. Wasser gelöst und neuerdings mit 60 Th. Weingeist ausgefällt. Nach 24 Stunden wird filtrirt und das Filtrat mit dem zuerst Abgegossenen gemischt, der Gehalt an Trockensubstanz bestimmt und mit der nöthigen Menge Reisstärke zur Trockne gebracht, dass 100 Th. trockenes Extrakt erhalten werden. Höchstgaben: pro dosi 0,005, pro die 0,015.

† *Extractum Aconiti fluidum.* Ph. Helv. III. 100 Th. Eisenhutknollenpulver werden mit einer Lösung von 1 Th. Weinsäure in 10 Th. Glycerin, 15 Th. Weingeist und 20 Th. Wasser gleichmässig befeuchtet und in einem Percolator mit einer Mischung von 2 Th. Wasser und 1 Th. Weingeist erschöpft. Die Auszüge werden lege artis zu einem Fluidextrakt von 100 Th. verarbeitet.

Höchstgaben: pro dosi 0,01, pro die 0,03.

† *Extractum Aconiti.* Ph. of the U-St., Extract of Aconite, wird aus den gepulverten Knollen durch das Verdrängungsverfahren mittelst Weingeist von 94 Vol. Proc. gewonnen; es ist ein dickes Extrakt.

Ausserdem führt diese Pharmakopoe ein

† *Extractum Aconiti fluidum,* welches durch Erschöpfen der Aconitknollen mittelst einer Mischung von Weingeist (94 Vol. Proc.) und Wasser im Verhältniss von 750 : 250 ccm im Percolator hergestellt wird und in 1000 ccm die löslichen Bestandtheile aus 1000 g der Knollen enthält.

† *Extractum Aconiti siccum* lässt die Ph. Austr. durch Eintrocknen des dicken Extraktes mit einer gleichen Gewichtsmenge Milchzucker bei gelinder Wärme und Ersatz des Gewichtsverlustes durch Milchzucker herstellen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt vor: 4 Th. Extrakt mit 3 Th. Süssholzpulver im Dampfbade völlig auszutrocknen und der zerriebenen Masse soviel Süssholzpulver zuzumischen, dass das Gesammtgewicht 8 Th. beträgt.

Die trockenen, narkotischen Extrakte gehören zu den Recepturerleichterungen; man bedient sich ihrer zu Pulvermischungen und verabfolgt diese in Stöpselgläsern, abgetheilte Pulver in Wachskapseln. Das Präparat der Ph. Austr. hat den Vorzug, dass es infolge seiner Löslichkeit auch zu flüssigen Arzneien Verwendung finden kann.

† *Tinctura Aconiti.* D. A. III. Akonittinktur. Eisenhuttinktur. Teinture d'aconit. Tincture of aconite. Zu bereiten aus 10 Th. grob gepulverten Aconitknollen, 100 Th. verdünntem Weingeist (68 Vol. Proc.). Braungelbe Tinktur; Geschmack schwach bitter, dann nachhaltig brennend kratzend. Spec. Gew. 0,907—0,910.

Grösste Einzelgabe 0,5 g; grösste Tagesgabe 2,0 g.

† *Tinctura Aconiti radicis.* Ph. Austr. Sturmhutwurzeltinktur. Gepulverte Sturmhutwurzel 10 Th., verdünnter Weingeist (68 Vol. Proc.) 120 Th. Man feuchtet das Pulver mit wenig Weingeist an, und übergiesst nach einer Stunde im Verdrängungsapparat mit verdünntem Weingeist, sodass die Masse bedeckt ist; nach 48 Stunden lässt man abtröpfeln unter zeitweiligem Nachgiessen des noch übrigen Weingeistes. Das Gewicht der erhaltenen Tinktur soll 100 Th. betragen.

Grösste Einzelgabe 0,5 g; grösste Tagesgabe 1,5 g.

† *Tinctura Aconiti.* Ph. Hung. Wird in dem Verhältniss 1 : 5 hergestellt.

† *Tinctura Aconiti tuberis.* Ph. Helv. III. Aus 100 Th. Eisenhutknollenpulver, 1 Th. Weinsäure und Alkohol durch Percolation hergestellt. Das Gewicht des Percolats betrage 1000 Th.

Höchstgaben: pro dosi 0,25; pro die 1,0.

† *Tinctura Aconiti herbae recentis.* Ph. Helv. III. Aus gleichen Theilen frischer zerstossener Blätter und Weingeist durch achttägige Maceration, Abpressen etc. hergestellt. Tinctur des Ergänzb. Herba cum tubere 5. Alkohol 6.

Höchstgaben: pro dosi 1,0; pro die 3,0.

† *Tinctura Aconiti.* Ph. Brit. Aus Aconitknollen (Pulv. 40) 50 g sind mit verdünntem Weingeist durch Verdrängung 1000 ccm Tinktur zu bereiten.

† *Tinctura Aconiti.* Ph. of the U-St. Aus 350 g Aconitknollenpulver, das mit 200 ccm einer Mischung von 700 ccm Weingeist (94 Vol. Proc.) und 300 ccm Wasser befeuchtet, 24 St. stehen bleiben soll, werden im Verdrängungswege 1000 ccm Tinktur bereitet.

† *Tinctura Aconiti acida.* Man mischt 20 Th. Tinctura Aconiti mit 1 Th. verdünnter Schwefelsäure.

† *Tinctura Aconiti aetherea* stellt man durch achttägiges Ausziehen von 1 Th. Aconitknollen mittelst 8 Th. Aetherweingeist, oder bei Bedarf durch Auflösen von 1,0 Extractum Aconiti in 5,0 verdünntem Weingeist, Hinzufügen von 45,0 Aetherweingeist und Filtriren her.

In der Homöopathie ist Aconit wohl das wichtigste, am meisten gebrauchte Arzneimittel und wird hier besonders bei fieberhaften Erregungen angewendet, „bis man weiss, mit welcher Krankheit man es zu thun hat". Im Gebiete des Deutschen Reichs darf es über die dritte Verdünnung hinaus in Handverkauf abgegeben werden.

Linimentum Aconiti. Ph. Brit. Liniment of Aconite. 100,0 g grob gepulverte Aconitknollen zieht man drei Tage hindurch mit 100 ccm Weingeist (90 Proc.) aus, bringt in den Verdrängungsapparat, lässt in ein 5,0 g Kampher enthaltendes Gefäss abtropfen und giesst solange Weingeist auf, bis man (einschliesslich Kampher) 150 ccm gesammelt hat.

Guttae odontalgicae. MAGITOT.
Rp. Tincturae Aconiti
Chloroformii āā 1,5
Tincturae Benzoës 5,0.
Auf Watte in den hohlen Zahn einzuführen.

Linimentum Aconiti et Chloroformii compositum (New-Yorker Formel).
Rp. Tincturae Aconiti 4,0 ccm
Chloroformii 4,0 „
Spiritus camphorati 4,0 „
Olei Thymi 1,0 „
Linimenti saponati 64,0 „

Linimentum dialyticum aethereum. BONJEAN.
Rp. Tincturae Aconiti 25,0
Tincturae Arnicae 5,0
Aetheris acetici 70,0.
Zu Einreibungen.

Mixtura anaesthetica. GUÉNEAU DE MUSSY.
Rp. Tincturae Aconiti 20,0
Mixturae oleoso-balsamicae 10,0
Chloroformii 5,0.
Zum Einreiben des Zahnfleisches.

Mixtura antigastralgica. FLEMING.
Rp. Tincturae Aconiti 3,0
Natrii bicarbonici 5,0
Magnesii sulfurici 45,0
Aquae destillatae 150,0
Zweistündlich einen Esslöffel.

Pilulae Aconiti. DEVERGIE.
Rp Extracti Aconiti 0,5
Radicis Gentianae 1,0
Conservae Rosarum q. s.
Für 20 Pillen. Morgens und Abends je eine Pille.

Pilulae dialyticae. BONJEAN.
Rp. Natrii silicici sicci 2,5
Extracti Colchici 1,5
Extracti Aconiti 1,0
Natrii benzoici 5,0
Saponis medicati 5,0
Für 100 Pillen. Täglich steigend 1—2—3—4 Pillen.

Tinctura anticholerica. FRANCESCHI.
Rp. Tincturae Aloës 1,0
Tincturae Opii 3,0
Spiritus (70 Proc.) 2,0
Tincturae Aconiti 4,0
Viertelstündlich 15—20—30 Tropfen.

Unguentum Aconiti. TURNBULL.
Rp. Extracti Aconiti 2,0
Adipis 8,0
Zum Einreiben.

Unguentum Aconiti ammoniacatum. TURNBULL.
Rp. Extracti Aconiti 2,0
Adipis 12,0
Liquoris Ammonii caust. gtt. XV.

Unguentum antineuralgicum. GRAY.
Rp. Tincturae Aconiti 1,5
Chloroformii 1,0
Adipis 5,0.

Extrakt-Radix, Zahnmittel von SCHOTT in Frankfurt a. M., ist ein weingeistiger Auszug aus Fol. Aconiti und Fol. Paridis.

Mixtura antharthritica von ROLL in Amsterdam ist eine Abkochung von Spec. lignor. mit Tct. Aconiti, Tct. Valerianae und Tct. Opii croc.

Neuraline, ein amerikanisches Mittel, enthielt Aconit- und Opiumtinktur, Chloroform und Pfefferminzöl.

Vin antarthritique D'ANDURAN ou DE ROCHELLE ist Malagawein mit Vin. Colchici, Tct. Aconiti und Tct. Digitalis.

II. Aconitum ferox Wallich. Heimisch im nördlichen Ostindien, in den Vorbergen und der subalpinen Region des Himalaya.

† Verwendung finden ebenfalls die Knollen (Gall.), aus denen die Eingebornen ein Pfeilgift bereiten: **Indian Aconit root. Bish.**[1]) **Bikh. Ativisha. Bachnág. Vashanavi.** Die schwarz-

[1]) „Bish" heisst „Gift", unter diesem Namen gehen in Indien auch die Knollen anderer Arten und anderer Pflanzen, nach Europa gelangen nur die der oben genannten Art.

braunen Knollen sind grösser und dicker als die der bei uns heimischen Arten, rübenförmig, unten gewöhnlich abgebrochen. Sie enthalten Nepalin (Pseudaconitin) und andere amorphe Alkaloide. Man soll in England zuweilen aus ihnen Aconitin darstellen. Die Droge hat Aufnahme in die Ph. Gall. gefunden. 1866 ist eine Verwechslung der Droge mit Stipites Jalapae vorgekommen.

III. Aconitum Fischeri Reichenbach. In Japan. Diese Art liefert, vermuthlich mit **Aconitum uncinatum L.** die kleinen japanischen Knollen **(Kusa-uzu)**, die zuweilen nach Europa gelangen. Der Querschnitt ist einigermassen charakterisirt durch die reichliche Ausbildung sekundärer Holzbündel. Sie enthalten Japaconitin.

Adeps suillus.

Adeps suillus (Germ. Helv.). **Adeps** (U-St.). **Adeps** (Brit.). **Axungia Porci** (Austr.). **Axonge** (Gall.). **Schmalz. Schweinefett. Graisse de porc. Sain doux. Lard. Hogslard.**

Allgemeines. Das Schwein, *Sus Scrofa*, var.: domesticus L., sondert in seinem Organismus zwei Fettschichten ab. Die eine, direkt unter der Haut liegende (Speck oder Lardum) ist von weicherer Konsistenz, die andere, im Inneren der Bauchhöhle am Netz, an den Nieren und an anderen Organen dicke Schichten bildend [Lendenfett, Flomen, Fliessen, Liesen, Schmeer], ist von härterer Konsistenz. Nur dieses letztere Fett (sog. Nierenfett) soll pharmaceutische Verwendung finden. Zweckmässig bereitet der Apotheker seinen Bedarf an Fett für die Receptur selbst. Er kauft zu diesem Zwecke beim Schlächter das Nierenfett oder den Schmeer frisch geschlachteter, gesunder Schweine, welches übrigens nicht gesalzen sein darf.

Darstellung. Man entfernt von den möglichst frischen Fettmassen die blutigen Stellen und grösseren Häute, wäscht das Fett sorgfältig in kaltem Wasser, zerschneidet es in kleine Würfel [grössere Mengen lässt man durch eine Fleischhackmaschine gehen], die man durch Stossen im Mörser oder durch Zerhacken oder Zerreiben in eine breiartige Masse verwandelt, und erhitzt diese im Wasserbade und zwar in einem Gefässe aus Porcellan, Steingut, Zinn oder emaillirtem Eisen. Nachdem das ausgeschmolzene Fett sich geklärt hat, kolirt man unter mässigem Druck und lässt unter Umrühren erkalten. Aus den Grieben kann man durch Erhitzen über freiem Feuer und heisse Pressung eine weitere Menge geringwerthigeren Fettes gewinnen. Die ausgepressten Grieben können dann in die Feuerung gethan werden.

Um das Wasser aus dem Fett möglichst vollständig zu entfernen, lässt man dieses 1—2 Tage gut bedeckt bei etwa 60° C. stehen, und giesst alsdann die klare Fettschicht von dem Wasser, welche sich nunmehr vollständig abgesetzt hat, vorsichtig ab. Das für die Receptur bestimmte Fett ist zweckmässig durch ein getrocknetes Filter zu filtriren.

Nimmt man das Ausschmelzen über freiem Feuer vor, so muss man der Fettmasse, damit das Fett einen Bratengeruch nicht annimmt, etwas Wasser zusetzen, auch während der ganzen Zeit des Erhitzens die Masse beständig umrühren.

Handelswaare. Das gewöhnliche Schweineschmalz des Handels kommt vorzugsweise aus Amerika und ist in der Regel nicht durch Schmelzen, sondern durch kalte Pressung dargestellt. Es ist ferner nicht blos aus dem Nierenfett, sondern auch aus dem Speckfett gewonnen, und endlich ist es gerade gegenwärtig sehr häufig durch pflanzliche Zuthaten (Baumwollsamenöl) verfälscht. Aus diesem Grunde ist die Selbstdarstellung dringend zu empfehlen.

Eigenschaften. Eine weisse, fast geruchlose, fettige Masse, welche, wenn sie geschmolzen wird, an der Oberfläche in eigenthümlichen Wülsten erstarrt. Im Sommer ist sie von musartiger, im Winter von festerer Konsistenz. Davon abgesehen hängt die Konsistenz des Fettes ab von der Rasse des Schweines, von der Jahreszeit und von dem

Gesundheitszustande. Der Schmelzpunkt kann von 36—42° C. wechseln, für gutes Fett liegt es gewöhnlich bei etwa 40° C. Das spec. Gewicht des Fettes ist bei 15° C. = 0,931 — 0,932, bei 100° C. = 0,861 — 0,862.

Schweineschmalz ist in Wasser unlöslich, in Alkohol (90 Proc.) schwerlöslich, dagegen wird es in der Wärme leicht und klar gelöst von Aether, Benzin, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol.

Chemisch ist es ein Gemisch von Oelsäureglycerinäther, Palmitinsäureglycerinäther und Stearinsäureglycerinäther. Die Jodzahl des selbst ausgelassenen Fettes ist 48—60, bei dem Handelsschmalz steigt sie gegenwärtig bis 66. Die KÖTTSTORFER'sche Verseifungszahl ist 196—198.

Prüfung. 1) Es rieche auch beim Ausstreichen einer Probe auf den Handrücken nicht ranzig und besitze auch keinen ranzigen Geschmack. 2) Wird eine grössere Probe geschmolzen, so soll ein klares, nur schwach gelbliches Liquidum sich ergeben. Wasser würde sich in Tropfen absetzen, mineralische Beimengungen würden als Niederschlag zu Boden sinken. 3) 10 g Schweineschmalz sollen zur Neutralisation der freien Fettsäuren nicht mehr als 4,46 ccm $^1/_{10}$-Normal-Kalilauge verbrauchen, d. h. der Säuregrad soll nicht höher als 2,5 sein. (s. unter Olea).

Prüfung auf Baumwollsamenöl.

a) Nach BECHI. 10 ccm des filtrirten Schmalzes werden mit 5 ccm BECHI'scher Lösung[1]) vermischt und im Wasserbade $^1/_4$ Stunde lang unter öfterem Umrühren erhitzt. Eine eintretende rothe, braune oder schwarze Färbung weist auf Anwesenheit von Baumwollsamenöl hin. Reines Schweineschmalz bleibt unverändert. — Durch Ueberhitzen verliert das Baumwollsamenöl die Eigenschaft, die BECHI'sche Silberlösung zu reduciren. Ueberhitztes Baumwollsamenöl wird demnach von BECHI's Reagens nicht angezeigt.

b) Nach WELMANN's. Man löse 1 g des geschmolzenen und filtrirten Fettes in 5 ccm Chloroform, füge 2 ccm einer Lösung von Phosphormolybdänsäure oder 2 ccm einer Lösung von phosphormolybdänsaurem Natrium und einige Tropfen Salpetersäure hinzu, schüttele kräftig durch und lasse absetzen. Bei Anwesenheit von Baumwollsamenöl färben sich die oberen Schichten der Mischung — infolge Reduktion der Molybdänsäure — grün. Auf Zusatz von Ammoniak geht die grüne Färbung in Blau über. Die Reaktion zeigt auch überhitztes Baumwollsamenöl an, andererseits aber bewirken andere sehr geringe Verunreinigungen unorganischer und organischer Natur Grünfärbung, so dass die Reaktion nicht als absolut zuverlässig gelten kann.

c) Das specifische Gewicht — mit der KÖNIG'schen Spindel bestimmt — sei bei 100° C. nicht höher als 0,862. Bei Gegenwart im Baumwollsamenöl ist das spec. Gewicht beträchtlich erhöht (s. Olea).

d) Die Jodzahl nach HÜBL (s. Olea) sei bei dem Schmalz der Officinen nicht höher als 60, bei dem Schmalz des Handels nicht höher als 66.

Aufbewahrung. Das für die Receptur bestimmte Schweineschmalz wird zweckmässig in saubere, trockne Flaschen bis zur gänzlichen Füllung filtrirt, worauf diese nach dem Erstarren des Fettes mit Kork dicht geschlossen werden. Grössere Vorräthe bewahrt man in Gefässen aus Porcellan auf. Gefässe aus Holz, Steinzeug und Thon sind unzweckmässig, weil sie sich mit Fett vollsaugen und den ganzen Vorrath zum Ranzigwerden disponiren.

Um das Fett vor dem Ranzigwerden möglichst lange zu bewahren muss es zunächst an sich frisch sein, bei der Bereitung völlig wasserfrei gemacht und später in möglichst voll gefüllten Gefässen vor Licht und Luft geschützt an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Anwendung. Schweineschmalz ist die Grundlage zahlreicher Salben und Pomaden, ferner die Grundlage von Seifen und Pflastern. Im nicht ranzigen Zustande wirkt es auf die Haut nicht reizend ein, ranziges Fett kann bei empfindlichen Personen schwere Hautentzündungen hervorrufen.

Mit Benzoëharz oder Benzoësäure präparirtes Schweineschmalz soll dem Ranzigwerden längere Zeit widerstehen, daher die Bereitung von benzoïnirtem Schmalz:

---

[1]) BECHI's Lösung: 1,0 g Argenti nitrici, 200,0 g Spiritus (96 Proc.), 40,0 g Aetheris, 0,1 g Acidi nitrici.

Adeps benzoatus. (Brit., Germ.) Benzoëschmalz. A) Brit.: 100 Th. frisches Schweineschmalz werden im Wasserbade mit 3 Th. Benzoë (grobes Pulver) unter Umrühren 2 Stunden digerirt und kolirt. B) Germ.: 1 Th. sublimirte Benzoësäure wird in 99 Th. Schweineschmalz unter Erwärmen auf dem Wasserbade gelöst.

Adeps benzoïnatus. (Helv. U-St.) 100 Th. frisches Fett (oder 100 Th. frisches Fettgewebe) werden im Wasserbade geschmolzen und unter Umrühren mit 2 Th. grobgepulverter Benzoë, welche in ein Leinwand-Säckchen eingebunden ist (2 Stunden U-St.) digerirt, dann kolirt.

Axungia Porci benzoata. (Austr.) 100 Th. Fett werden mit 4 Th. grobgepulverter Benzoë unter Umrühren 2 Stunden lang digerirt, dann kolirt.

Axonge benzoïnée. (Gall.) 1 kg geschmolzenes Fett, 5 g Benzoëtinktur (1 + 5) bis zum Erkalten rühren.

Adeps balsamicus (Diet. M.)

Rp. Adipis suilli recentis 100,0
Balsami tolutani 10,0
Aetheris 5,0
Natrii sulfurici sicci plv. 10,0.

Wenn das geschmolzene Fett so weit abgekühlt ist, dass es sich trübt, fügt man den in Aether gelösten Balsam und das Natriumsulfat hinzu, erwärmt, allmählich steigernd, 1 Stunde im Wasserbade und filtrirt durch Filtrirpapier im Dampftrichter.

Adeps oleatus.

Rp. Olei Olivarum 50,0
Adipis suilli 200,0.

Schmelzen, mischen und bis zum Erkalten rühren.

Adeps viridis seu viridatus.

Rp. Adipis suilli 1000,0
Chlorophylli (Schütz.) 2,0.

Man löst letzteres in dem geschmolzenen Fett.

Butyrum cancrinum.

Unguentum potabile. Krebsbutter.

Rp. Sebi taurini 30,0
Adipis benzoati 150,0
Radicis Alkannae 2,5.

Im Dampfbade 2 Stunden zu digeriren, dann zu koliren. Oder:

Alkannini 1,0
Adipis suilli 1000,0

durch Digeriren im Dampfbade zu lösen.

Adeps saponaceus.

Steadina. Steadine.

Rp. Adipis suilli 750,0
Liquoris Natrii caustici (1,17) 100,0
Aquae destillatae 100,0
Spiritus (90 Proc.) 50,0.

Man erwärmt das Fett bis zum beginnenden Schmelzen, rührt die Mischung aus Lauge und Wasser, zum Schluss den Alkohol hinzu und verrührt gut. Eine in der Dermatologie gebrauchte Seifen-Salbe.

Unguentum simplex (Austr.).

Rp. Adipis suilli 200,0
Cerae albae 50,0.

Unguentum simplex. Unna.

Rp. Adipis benzoati 20,0
Olei benzoati 10,0.

Nicht durch Schmelzen, sondern durch Reiben zu mischen.

Unguentum refrigerans. Unna.

Rp. Unguenti simplicis Unna 12,0
Aquae Rosae
Aquae Aurantii florum āā 2,0
Lanolini pauxillum.

Lardöl. Schmalzöl. Specköl. Huile de graisse. Oleum Adipis (U-St.). Lard oil. Das durch Pressen des Schweineschmalzes bei 0° erhaltene Oel, besteht vorwiegend aus Triolein. Spec. Gew. 0,910—0,920. Köttstorfer's Zahl 191—196°. Dient als Speiseöl, Maschinenschmieröl, Brennöl, auch in der Wollenindustrie. Prüfung auf Baumwollsamenöl und Paraffin wie bei Adeps.

Im Nachstehenden sollen noch einige dem Schweineschmalz ähnliche Fette aus dem Thierreiche besprochen werden. Die angeführten Konstanten entstammen der Arbeit von Amthor und Zink (Fresen. Ztschr. anal. Chem. 1897, 1 u. f.). Wenn wir ferner Substitute für die aufgenommenen Fette angeführt haben, so erfolgte dies nicht, um diese Substituirung zu empfehlen, vielmehr rathen wir, wenn solche Fette verlangt werden, den Versuch zu machen sie anzuschaffen oder aber den Verkauf abzulehnen.

Adeps anserinus. Gänsefett. Gossfett. a) Fett der Hausgans. Blassgelbliches, körniges, ziemlich weiches Fett. Spec. Gew. 0,9274. Schmelz-P. 32—34° C. Erstarrungs-P. + 18—20° C. Jodzahl 64,7. Wollny's Zahl 2,00. Hehner's Zahl 95,0. b) Fett der Wildgans. Organgegelbes Oel. Jodzahl 99,6. Substitut: Adeps oleatus 600,0. Olei Macidis gtt. 4.

Adeps anatinus. Entenfett. a) Fett der Hausente. Hellgelbes, körniges, sehr weiches Fett. Schmelz-P. 36—39° C. Erstarrungs-P. + 22—24° C. Jodzahl 58,5. b) Der Wildente. Orangegelbes Oel. Erstarrungs-P. + 15—20° C. Jodzahl 84,6. Köttstorfer's Zahl 198,5. Wollny's Zahl 2,6.

Adeps Ardeae. Reiherfett. Substitut: Adeps suillus.

Adeps caninus. Hundefett. Sehr weiches, weisses, körniges Fett, allmählich in einen festen und einen flüssigen Antheil sich sondernd. Spec. Gew. 0,923. Schmelz-P.

37—40° C. Erstarrungs-P. + 20—21° C. Jodzahl 58—59. Köttstorfer's Zahl 195,0. Hehner's Zahl 95,6—95,7. Wollny's Zahl 1,0—1,2. Substitut: Adeps oleatus.

Adeps Castoris. Axungia Castorei. Bibergeilfett. Befindet sich in den dem Bibergeil anhängenden Nebenbeuteln. Frisch weich und schmierig, später trockene, fettähnliche Masse. Das Publikum verlangt es in Form einer Salbe aus: Adeps suillus, Sebum taurinum, Resina Pini āā 20,0, Castoreum canadense pulv. 1,0. 1 Stunde im Wasserbade zu digeriren, dann zu koliren.

Adeps Cati. Katzenfett. Katerfett. a) Fett der Hauskatze. Weisses Fett mit einem Stich ins Graugelbliche. Weich, körnig. Spec. Gew. 0,9304. Schmelz-P. 39—40° C. Erstarrungs-P. + 24—26° C. Jodzahl 54,5. Köttstorfer's Zahl 191. Hehner's Zahl 96,0. Wollny's Zahl 1,8. b) Fett der Wildkatze. Schmutzig-graugelbes Fett, körnig, etwas fester wie Schweinefett. Spec. Gew. 0,9304. Schmelz-P. 37—38°. Erstarrungs-P. + 26—27° C. Jodzahl 57,8. Köttstorfer's Zahl 200,0. Wollny's Zahl 5,0. Substitut: Adeps suillus.

Adeps Ciconiae. Storchfett. Hanotterfett. Adebarfett. Substitut: Adeps suillus.

Adeps colli equini. Kammfett. Ist das aus dem Oberhalse des Pferdes gewonnene Fett. Es ist gelblich bis weiss, von der Konsistenz des Schweineschmalzes. Schmelz-P. etwa 32° C. Dient zur Herstellung von Veterinärsalben, zur Darstellung von Schmierseife. Substitut: Unguentum cereum.

Adeps gallinaceus. Hühnerfett. Hellcitronengelbes, körniges, sehr weiches Fett. Spec. Gew. 0,9241. Schmelz-P. 33—40° C. Erstarrungs-P. + 21—27° C. Jodzahl 66—77. Köttstorfer's Zahl 193,5. Wollny's Zahl 2,0.

Adeps humanus s. Hominis. Menschenfett. Wenn dieses Fett gefordert wird, so frage man, welchem Zwecke es dienen solle. Häufig wird darunter *Unguentum Hydrargyri albi* als Mittel gegen Ungeziefer (Krätze, Läuse) verstanden.

Adeps leporinus. Hasenfett. Blassgelbes bis orangegelbes, sehr weiches Fett, beim Stehen in ein dickes, gelbes Oel und einen weissen, krystallinischen Bodensatz sich sondernd. Auch frisch von unangenehm ranzigem Geruch, besonders beim Erwärmen; verblasst im Lichte. Spec. Gew. 0,9288—0,9397. Schmelz-P. 35—40° C. Erstarrungs-P. + 17—23° C. Jodzahl 81—120. Köttstorfer's Zahl 198—206. Hehner's Zahl 95,2. Wollny's Zahl 1,5—3,0. Ein trocknendes Fett. Substitut: Entweder ein *Unguentum basilicum* von heller Farbe oder Gemisch aus Oleum olivarum Prov. 100, Adeps 80,0, Sebum taurinum 80,0, Cera flava 35,0.

Adeps Lupi. Wolfsfett. Substitut: Adeps suillus.

Adeps Muris alpini. Murmelthierfett. Substitut: Adeps suillus.

Adeps Taxi. Dachsfett. Grävingsfett. Hellcitronengelbes, sehr weiches Fett, mit der Zeit in einen festen und einen flüssigen Antheil sich sondernd. Spec. Gew. 0,9226. Schmelz-P. 30—35° C. Erstarrungs-P. + 17—19° C. Jodzahl 71,3. Köttstorfer's Zahl 193. Hehner's Zahl 96,0. Wollny's Zahl 0,8. Substitut: Adeps oleatus.

Adeps ursinus. Bärenfett. Substitut: Adeps suillus.

Adeps vulpinus. Fuchsfett. Vossfett. Salbenartig weiches, körniges Fett, weiss, mit schwachem Stich ins Röthliche. Spec. Gew. 0,9412. Schmelz-P. 35—40° C. Erstarrungs-P. + 24—26° C. Jodzahl 75—84. Köttstorfer's Zahl 192. Wollny's Zahl 2,6. Substitut: Adeps suillus.

Adiantum.

I. Adiantum Capillus Veneris L. **Polypodiaceae-Pterideae.** In wärmeren Gegenden sehr weit verbreitet: England, Spanien, Italien, Schweiz, Tirol, Istrien, Griechenland, Nordafrika, Cap, Südasien, Amerika etc. Rhizom kriechend, dicht mit schwärzlichen Spreuschuppen besetzt. Blattstiel röthlich-schwarzbraun, glänzend, dreikantig, kahl. Spreite eiförmig oder länglich, unten 2—3fach, oben einfach gefiedert, die Fiederchen aus schief keilförmiger Basis verkehrt eiförmig bis halbkreisförmig, am Rande gekerbt-lappig bis gezähnt. Die Fruchthäufchen unter den umgeschlagenen Lappen der Fiederchen. Die Blätter riechen schwach gewürzhaft und schmecken süsslich bitterlich. Enthält Gerbstoff, Bitterstoff (?), ätherisches Oel (?), nicht genauer untersucht.

Herba und Folia Capilli Veneris (Ergänzb. Austr. Gall.). **Folium Adianti** (Helv.). **Folia Linguae veris. Herba Adianti. Herba Adianti magni s. nigri s. veri s. vulgaris. Herba Epenotrichi. Frauenhaar. Jungfernhaar. Mädchenhaar. Steinraute. Venushaar. Wiederkomm. Capillaire de Montpellier. Maiden-hair.**

Im Juni-Juli zu sammeln. 100 Th. frisches Kraut geben 25 Th. trockenes

Anwendung. Wird als reizmilderndes, die Absonderung der Schleimhäute beförderndes Mittel bei Leiden der Luftwege als Aufguss (1—5 : 100) gebraucht. Es ist ein Bestandtheil des *Brustthees der Pharm. Helv. III*, der *Mixtura Balsam. Copaiv. Ph. ross.* und dient zur Darstellung des *Capillärsaftes.*

Sirupus Capilli Veneris Ph. Austr.; Sirupus Adianti. — Capillärsaft; Feinsaft; Frauenhaarsirup; Liliensaft; Margarethensaft. — Sirop de capillaire. 10 Th. zerschnittenes Frauenhaar übergiesst man mit 120 Th. heissem Wasser und lässt eine Stunde stehen. Von der abgeseihten Flüssigkeit[1]) sollen 100 Th. mit 160 Th. zerstossenem Zucker zu Sirup gekocht und diesem 2 Th. Orangenblüthenwasser zugesetzt werden.

Pharm. Hungar. lässt 4 Th. Frauenhaar mit 4 Th. verdünntem Weingeist, Wasser q. s. zwei Stunden lang ausziehen, und 40 Th. der Seihflüssigkeit[1]) mit 70 Th. Zucker und 1 Th. Orangenblüthenwasser zum Sirup verarbeiten.

Sirupus Adianti der Ph. Helv. III wird wie nach der Austr. hergestellt, doch gewinnt man auf 10 Th. der Droge 36 Th. Colatur, löst darin 60 Th. Zucker, kocht auf, fügt 4 Th. Pomeranzenblüthenwasser hinzu.

Die Ph. Germ. II liess den Capillärsirup durch Pomeranzenblüthensirup ersetzen. Von diesem unterscheidet sich ein aus dem Kraute bereiteter Saft natürlich durch die Farbe und deren Verhalten gegen alkalische Zusätze, z. B. Liq. Ammonii anisatus.

Sirupus Capilli Veneris compositus wird aus gleichen Theilen Sirupus Capilli, Liquiritiae und Althaeae gemischt.

Schneeberg's Kräuter-Allop von Bittner und Wilhelm ist Sirupus Capilli Veneris.

II. Adiantum pedatum L. Heimisch in Nord-Amerika, Nordost-Asien, Japan, Himalaya. Fast doppelt so gross wie die vorige Art, Spreite im Umriss nierenförmig, Fiederchen fast dreiseitig-sichelförmig.

(Capillaire du Canada, Herba Adianti canadensis). Stärker aromatisch als vorige Art, an deren Stelle es häufig gebraucht wird, soll aber in koncentrirter Abkochung emetisch wirken.

Kommt in zusammengepresstem Zustande nach Europa, häufig mit **Adiantum trapeziforme L.** vermengt. Letztere Art, sowie **A. cristatum L.** (Westindien), **A. villosum L.** (tropisches Amerika), **A. tenerum Sw.** (in Mexico), **A. aethiopicum L.** (Neu-Südwales), werden wie die beiden genannten verwendet.

Adonis.

I. Adonis vernalis L. **Ranunculaceae-Anemoneae. Ackerröschen. Böhmisches Christwurzkraut. Falsches Nieswurzkraut. Frühlingsadonis. Teufelsauge. Ziegenblume.** Heimisch in Ost- und Südeuropa, geht bis Norddeutschland.

Verwendung finden das ganze Kraut oder die Blätter (Ergänzb.). Blätter doppelt bis dreifach gefiedert, mit linealischen, ganzen oder zwei- bis dreispaltigen Zipfeln. Blüthe glänzend hellgelb. Früchtchen behaart, stehenbleibende Griffel hakenförmig zurückgekrümmt.

Einsammlung und Aufbewahrung. Die im April und Mai blühende Pflanze wird nahe der Wurzel abgeschnitten, getrocknet, fein geschnitten und in der Reihe der abgesondert zu haltenden Mittel aufbewahrt.

Bestandtheile. Als wirksamer Bestandtheil ist ein Glukosid Adonidin ermittelt. Dasselbe ist nach Podwissotzky ein Gemenge; daraus isolirte er das amorphe, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslicher Pikroadonidin.

Anwendung. Adonis ist ein altes Volksmittel, war aber in Vergessenheit gerathen und wurde wohl nur noch in Russland in grösserem Umfange angewendet. Von dort ist (etwa seit 1880) der neue Anstoss gegeben, das Mittel wieder zu verwenden. Es wird bei Herzkrankheiten gegeben, wo Digitalis nicht anwendbar ist, vor der es in manchen Fällen den Vorzug verdient, weil es keine kumulative Wirkung zeigt. Erzeugt leicht Uebelkeit, Erbrechen und Durchfall.

Man giebt das Kraut als Infusum 4—8,0 : 200,0.

---

[1]) Es empfiehlt sich, dieselbe zuvor mit etwas Talk zu schütteln und zu filtriren.

Grösste Einzelgabe 2,0 g; grösste Tagesgabe 8,0 g.

Extractum Adonidis fluidum (Dieterich) wird aus dem fein gepulverten Kraut mit verdünntem Weingeist (68 Vol. Proc.) im Verdrängungsverfahren bereitet.

Tinctura Adonidis (Dieterich). 10 Th. zerschnittenes Adoniskraut, 100 Th. verdünnter Weingeist. Man lässt acht Tage stehen, presst ab und filtrirt.

II. Adonis aestivalis L. enthält ein Glukosid der Zusammensetzung $C_{25}H_{40}O_{10}$, das vielleicht mit dem Adonin von A. amurensis identisch ist. Die Wirkung der Pflanze ist analog der von A. vernalis, aber schwächer.

III. Adonis cupaniana Gussone (**Fiore di marzo, Fiore di San Giuseppe**) in Sicilien, enthält ein vielleicht mit dem oben genannten identisches Glukosid.

IV. Adonis amurensis Regel et Radde in Japan, enthält ein Glukosid: Adonin $C_{24}H_{40}O_9$, was ähnlich aber schwächer wirkt wie Adonidin.

†† Adonidinum. Adonidin (Ergänzb.). Eine aus dem Kraut und den Wurzeln von *Adonis vernalis L.* durch Cervello abgeschiedene glukosidische Substanz.

Darstellung. Das Kraut von Adonis vernalis wird mit 50proc. Alkohol extrahirt, das Filtrat mit basischem Bleiacetat (Bleiessig) ausgefällt. Die vom Niederschlage getrennte, stark bitter schmeckende Flüssigkeit wird durch Natriumsulfat oder verdünnte Schwefelsäure entbleit, auf dem Wasserbade zur Sirupsdicke eingedampft, alsdann durch vorsichtigen Zusatz von Ammoniak neutralisirt und mit conc. Gerbsäurelösung gefällt. Der gesammelte Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, noch etwas feucht mit Zinkoxyd gemischt und mit heissem, starkem Alkohol am Rückflusskühler erhitzt. Beim Verdunsten des Alkohols hinterbleibt das rohe Adonidin, welches durch wiederholtes Auflösen in starkem Alkohol und Fällen mit Aether zu reinigen ist.

Eigenschaften. Gelbliches oder gelblichbraunes, geruchloses Pulver von stark bitterem Geschmack, sehr hygroskopisch. Sehr leicht löslich in Wasser und in Weingeist, nur wenig löslich in Aether und in Chloroform. — Die wässerige Lösung wird durch Gerbsäure und durch basisches Bleiacetat, nicht aber durch neutrales Bleiacetat gefällt, auch durch Ferrichlorid nicht verändert. Erhitzt man sie mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, neutralisirt mit Kalilauge und versetzt mit alkalischer Kupfertartratlösung, so wird beim erneuten Erwärmen ein rother Niederschlag ausgeschieden.

Die Zusammensetzung des Adonidins ist zur Zeit noch nicht bekannt; es soll frei von Stickstoff sein.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig.

Anwendung. Als Ersatz der Digitalis bez. deren Präparate, und zwar als Herztonicum und schwaches Diureticum empfohlen. Es soll frei sein von der cumulativen Wirkung der Digitalis. Man giebt es viermal täglich zu 0,01—0,025 g in Pulver, oder mit Chloroformwasser. Höchste Gaben: 0,03 g pro dosi und 0,1 g pro die (Ergänzb.). Die 3—4proc. Lösung soll, äusserlich verwendet, Anästhesie des Auges bewirken, ohne es zu reizen oder die Pupille zu erweitern.

Adonin. $C_{24}H_{40}O_9$. Ein von Tahara aus *Adonis amurensis* gewonnenes Glukosid, welches dem Adonidin ähnlich ist.

Aër.

Aer. **Luft. Atmosphère, Air** (französisch). **Aer** (englisch).

Unter „Luft" versteht man die unseren Planeten umgebende Gashülle, deren Mächtigkeit auf 75—90 km von der Erdoberfläche geschätzt wird. Sie ist ein Gemenge folgender wesentlicher Bestandtheile

	100 Liter Luft enthalten:	100 Kilo Luft enthalten:
Stickstoff	78,40 Liter	75,95 Kilo
Sauerstoff	20,94 „	23,10 „
Argon etc.	0,63 „	0,90 „
Kohlensäure	0,03 „	0,05 „

Ausserdem enthält sie als „zufällige" Bestandtheile bez. Verunreinigung: Wasserdampf, Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, organischen und organisirten Staub, in Industrie-Gegenden auch Schwefelsäure, Salzsäure. Ausser dem Argon ist als zweites neues Element auch das **Helium** gefunden worden. Die neuerdings aufgefundenen weiteren neuen Elemente müssen vorläufig unberücksichtigt bleiben.

Durch einen Druck von 31,5 Atmosphären kann die Luft bei einer Temperatur von — 144,5° C. zu einer bläulichen Flüssigkeit kondensirt werden (LINDE'sche Gegenstrom-Maschine). Sie siedet dann bei — 191,2° C. und erzeugt dabei so grosse Temperatur-Erniedrigung, dass Alkohol und Aether zum Krystallisiren gebracht werden. Beim Verdunsten von flüssiger Luft entweicht zuerst vorwiegend Stickstoff, so dass ein vorwiegend aus flüssigem Sauerstoff bestehender Rest hinterbleibt. Bei der Verdunstung im Vakuum erstarrt die flüssige Luft zu einer eisartigen, festen Masse.

1 l von Wasserdampf und Kohlensäure befreite Luft wiegt bei 0° C. und 760 mm B. = 1,293187 g [REGNAULT].

Feuchtigkeitsgehalt. Luft ist im Stande Wasserdampf aufzunehmen, gleichsam aufzulösen. Die Menge des aufgenommenen Wasserdampfes ist abhängig von der Temperatur. Diese Beziehungen, welche zwischen Luftfeuchtigkeit und Temperatur herrschen, kommen in einer besonderen Nomenklatur zum Ausdruck.

Maximale Feuchtigkeit. Hierunter versteht man diejenige Menge Wasserdampf, welche die Luft bei einer gegebenen Temperatur überhaupt aufzunehmen vermag. (Siehe Tabelle.)

Diese maximale Feuchtigkeit wird ausgedrückt entweder durch das Gewicht des in der Volumen-Einheit enthaltenen Wasserdampfes oder durch die Tension, d. h. den Druck, welchen der Wasserdampf auf eine Quecksilbersäule ausübt.

Man bestimmt diesen Druck (die Tension), indem man in das Vakuum einer Barometerröhre etwas Wasser bringt. Letzteres vergast, und der leere Raum wird mit Wasserdampf gefüllt, dessen Menge für jede Temperatur einen bestimmten Betrag erreicht. Dieser Wasserdampf übt auf die Quecksilbersäule einen gewissen Druck aus. Der Betrag, um den das Quecksilber hierdurch in der Barometerröhre sinkt, heisst die „Tension" des Wasserdampfes. Aus der in Millimetern Quecksilber ausgedrückten Tension des Wasserdampfes lässt sich das Gewicht p des in einem Volumen mit Feuchtigkeit gesättigter Luft enthaltenen Wasserdampfes nach folgender Formel ableiten:

$$p = \frac{1,2932 \,.\, 0,623}{760\,(1 + \alpha t)} \times T,$$

wobei T die Tension des Wasserdampfes bei der Temperatur t, α den Ausdehnungs-Koefficienten der Gase ($^1/_{273} = 0,003667$) repräsentirt. Die Zahl 1,2932 ist das absolute Gewicht der Volumen-Einheit Luft, 0,623 die Dichte des Wasserdampfes.

Wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich, beträgt der maximale Wassergehalt eines Kubikmeters Luft für jede Temperatur annähernd ebensoviel Gramm, als die Tension des Quecksilbers in Millimetern ist.

Höchstmöglicher (maximaler) Wassergehalt in 1 Kubikmeter (= 1000 l) Luft in Grammen und Tension des Wasserdampfes in Millimetern Quecksilber bei verschiedenen Temperaturen.

Temp. ° C.	Tension mm	Wasser-gehalt in 1 cbm = gr	Temp. ° C.	Tension mm	Wasser-gehalt in 1 cbm = gr	Temp. ° C.	Tension mm	Wasser-gehalt in 1 cbm = gr
— 20	0,927	1,0604	9	8,574	8,7988	22	19,659	19,6490
— 15	1,400	1,5704	10	9,165	9,3717	23	20,888	20,4215
— 10	2,093	2,3022	11	9,792	9,9782	24	22,184	21,6148
— 5	3,113	3,3615	12	10,457	10,6181	25	23,550	22,8700
± 0	4,600	4,8763	13	11,162	11,2950	26	24,988	24,1846
+ 1	4,940	5,2175	14	11,908	12,0074	27	26,505	25,5666
2	5,302	5,5798	15	12,699	12,7601	28	28,101	27,0150
3	5,687	5,9631	16	13,536	13,5549	29	29,782	28,5378
4	6,097	6,3696	17	14,421	14,3578	30	31,548	30,1293
5	6,534	6,8021	18	15,357	15,6523	31	33,405	31,8114
6	6,998	7,2587	19	16,346	16,2008	32	35,359	33,5482
7	7,492	7,7431	20	17,391	17,1768	33	37,410	35,3771
8	8,017	8,2567	21	18,495	18,2048	34	39,565	37,2919

Absolute Feuchtigkeit. Hierunter versteht man diejenige Wassermenge, welche die Luft in einem bestimmten Falle in Form von Wasserdampf gerade enthält.

Man bestimmt die absolute Feuchtigkeit, indem man ein bekanntes Volumen Luft von bekannter Temperatur über gewogene Absorptionsröhren leitet, welche Phosphorsäure-Anhydrid oder mit conc. Schwefelsäure befeuchtete Bimsteinstücke enthalten. Die Gewichtszunahme dieser Röhren ist = dem aufgenommenen Wasserdampf.

Relative Feuchtigkeit. Als relative Feuchtigkeit r bezeichnet man das Verhältniss zwischen absoluter Feuchtigkeit a und maximaler Feuchtigkeit m (m = 100 angenommen). r ist demnach $\frac{a}{m} \cdot 100$.

Beispiel: Bei 20° C. vermag 1 Kubikmeter Luft in maximo = 17,1768 g Wasserdampf aufzunehmen. Enthält eine Luft von 20° C. in 1 cbm z. B. nur 12,0238 g Wasserdampf, so beträgt ihre relative Feuchtigkeit nach vorstehender Formel (oder der Gleichung 17,1768 : 100 = 12,0238 : x) = 70 Proc.

Man kann, wie aus diesem Beispiel ersichtlich ist, die relative Feuchtigkeit rechnerisch finden, nachdem man vorher die **absolute** Feuchtigkeit experimentell bestimmt hatte.

Einfacher lässt sich die relative Feuchtigkeit der Luft durch besonders konstruirte Apparate feststellen, welche **Hygrometer** heissen. Die von Lambertz, Fuess u. A. konstruirten Hygrometer für relative Luftfeuchtigkeit zeigen direkt den Procentgehalt der Luft an relativer Feuchtigkeit an. Aus diesen Angaben lässt sich die absolute Feuchtigkeit leicht berechnen.

Um bei dem obigen Beispiel zu bleiben, finden wir z. B. durch das Hygrometer bei 20° C. eine relative Feuchtigkeit von 70 Proc. Wir ersehen aus der obigen Tabelle, dass 1 cbm Luft bei 20° C. eine Maximal-Feuchtigkeit von 17,1768 g Wasser besitzt. Nach der Gleichung 100 : 17,1768 = 70 : x, x = 12,02376 finden wir als Zahl für die absolute Feuchtigkeit pro Kubikmeter = 12,02376. Vergl. oben.

Sättigungsdeficit. Hierunter wird die Differenz zwischen maximaler und relativer Feuchtigkeit verstanden. Angenommen, die relative Feuchtigkeit beträgt 70 (Proc.), so ist das Sättigungsdeficit = 30, d. h. der Luft fehlen noch 3/7 der bereits vorhandenen Feuchtigkeit, um völlig gesättigt zu sein.

Thaupunkt. Unter Thaupunkt versteht man diejenige Temperatur, bei welcher die Luft die grösste Sättigung mit Feuchtigkeit aufweist. Wird die Luft auch nur ganz wenig unter diese Temperatur abgekühlt, so schlägt sich ein Theil des Wasserdampfes tropfbar flüssig als „Thau" nieder. Kennt man die absolute Feuchtigkeit der Luft, so lässt sich der Thaupunkt leicht aus der Tabelle ersehen. In unserem obigen Beispiel enthält die Luft pro Kubikmeter = 12,0238 g Wasserdampf. Wir ersehen aus der Tabelle, dass die maximale Sättigung und damit der Thaupunkt zwischen 14 und 15° C. liegt. Durch Interpolation lässt sich leicht finden, dass die genaue Zahl 14,02° C. ist.

Da wir aus der relativen Feuchtigkeit leicht die absolute Feuchtigkeit berechnen können, so ist es klar, dass wir mit Hilfe der Hygrometer für relative Feuchtigkeit auch in einfacher Weise den Thaupunkt feststellen können. Hierauf beruht die Anwendung dieser Instrumente für die Wetterprognose.

Zur experimentellen Bestimmung des Thaupunktes dienen besondere, ziemlich einfach zu handhabende Instrumente: die Hygrometer von Daniell und August, von denen das letztere für das zuverlässigere gilt.

Mit Hilfe des experimentell gefundenen Thaupunktes können wir ohne weiteres leicht die absolute und relative Feuchtigkeit erschliessen. Um bei unserem Beispiel zu bleiben: Wir finden durch das Hygrometer einen Thaupunkt von 14° C. Bei dieser Temperatur enthält 1 cbm Luft = 12,0074 g Wasserdampf. Wir haben damit die absolute Feuchtigkeit. Nun ist aber die Lufttemperatur 20° C. Bei dieser Temperatur ist die maximale Sättigung = 17,1768 g. Hieraus berechnet sich nach der Gleichung $\frac{12,0074 . 100}{17,1768}$ die relative Feuchtigkeit zu rund 70 Proc.

Es ist aus diesen Ausführungen ersichtlich, dass der Zusammenhang dieser drei Funktionen unter einander bei etwas Nachdenken leicht zu erschliessen ist.

Ausdehnung durch die Wärme. Innerhalb der Temperatur von 0 — 100° C. ist **bei gleichem Drucke** das Volumen der Luft in sehr regelmässiger Weise abhängig von

der Temperatur. Durch Steigerung der Temperatur um je 1° C. wird das Volumen der Luft (wie jedes anderen Gases) um je $^1/_{273}$ (oder um 0,003667) vergrössert gegenüber dem Volumen, welches sie bei 0° C. einnahm.

Um mit diesen Verhältnissen leicht rechnen zu können, braucht man blos den Kunstgriff einzuhalten, die Einheit des Volumens bei 0° als $\frac{273}{273}$ in Rechnung zu stellen, mit anderen Worten anzunehmen, dass das Volumen der Luft bei $0° = \frac{273}{273}$ Volume ist. und dann für jeden Grad Temperaturerhöhung $^1/_{273}$ zuzuzählen, für jeden Grad Temperaturerniedrigung aber $^1/_{273}$ abzuziehen.

Beispiel **A.** Bei 0° sei das Volumen der Luft = 800 ccm. Wie viel beträgt es bei + 15° C.? Bei 0° ist das Volumen $\frac{273}{273}$, bei + 15° ist es $\frac{273+15}{273}$ also $\frac{288}{273}$. Mithin nehmen 800 ccm Luft von 0° C. (273 : 288 = 800 : x; x = 843,7) bei 15° C. = 843,7 ccm ein.

Beispiel **B.** Bei + 25° C. sei das Volumen = 720 ccm. Wie viel beträgt es bei 0° C.? Bei + 25° C. ist das Volumen $\frac{273+25}{273} = \frac{298}{273}$ mithin bei 0° (298 : 273 = 720 : x; x = 659,6) = 659,6 ccm.

Atmosphären-Druck. Dem Drucke, welchen die Luft auf die irdischen Körper ausübt, wird das Gleichgewicht gehalten durch eine Quecksilbersäule von 760 mm Höhe (nämlich am Spiegel der Ostsee). Dieser Druck kann daher gleich dem Luftdruck gesetzt werden und wird als 1 Atmosphäre bezeichnet. Um zu berechnen, wie gross der Druck, den 1 Atmosphäre auf die Flächeneinheit, z. B. auf 1 □cm, in absolutem Gewicht ist, muss man folgendes überlegen: Auf 1 □cm Grundfläche denke man sich eine Säule reinen Quecksilbers (0° C.) von 76 cm (= 760 mm) Höhe aufgesetzt. Es ist klar, dass diese Säule 76 Würfel von je 1 □cm Grundfläche enthalten muss, mit anderen Worten der Volum-Inhalt dieser Säule beträgt 76 ccm. Wäre die Säule aus Wasser hergestellt, so würde sie 76 g wiegen. Da sie aber aus Quecksilber hergestellt ist, so wird das Gewicht dieser Säule 76 × 13,5959 g [das spec. Gewicht des Quecksilbers bei 0° C. ist = 13,5959] also 1033,2884 g wiegen. Dies ist in absolutem Gewicht der Druck, den 1 Atmosphäre auf 1 □cm Fläche ausübt. Der 2 Atmosphären-Druck auf 1 □cm Fläche entsprechende Druck (man muss sich zwei solcher Säulen aufeinander gesetzt denken) beträgt 2 × 1033,2884 g, also 2066,5768 g u. s. w. Anderseits beträgt der Druck, den 1 Atmosphäre auf 2 □cm Grundfläche ausübt (man muss sich zwei solcher Säulen nebeneinander gestellt denken) ebenfalls 2 × 1033,2884 = 2066,5768 g u. s. w.

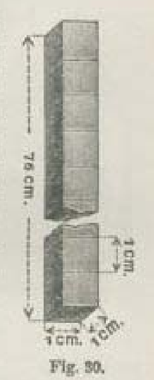


Fig. 30.

Gegenwärtig wird auf Manometern und ähnlichen Messvorrichtungen angegeben, wie viel Kilogramm der Druck auf 1 qcm Grundfläche beträgt. Nach dem Gesagten ist leicht zu berechnen, dass ein Druck von 1 kg auf 1 □cm $= \left(\frac{1000}{1033,2884}\right) =$ 0,9678 Atmosphären ist.

Physiologisches. Ein Erwachsener athmet während 24 Stunden etwa 9 cbm oder 11,6 kg Luft ein. Die ausgeathmete Luft besteht aus Sauerstoff 15,4 Proc., Stickstoff (einschliesslich Argon) 79,2 Proc., Kohlensäure 4,4 Proc. Ausserdem ist sie noch für eine Temperatur von etwa 34° C. (s. Tabelle) mit Wasserdampf gesättigt.

Die Beschaffenheit der Luft wird demnach durch den Athmungsprocess verschlechtert, ebenso durch das Brennen von Flammen in geschlossenen Räumen. Es steht fest, dass die Luft in einem geschlossenen Raume, in welchem zahlreiche Menschen sich aufhalten, allmählich immer untauglicher für die Athmung wird. Ob der Grund hierfür lediglich darin zu finden ist, dass die Exspirations-Luft ärmer an Sauerstoff und reicher an Kohlensäure ist als reine Luft, oder ob, wie von Einigen angenommen wird, die Exspirationsluft direkt giftige Substanzen enthält, kann dahin gestellt bleiben.

Als Massstab für eine stattgehabte Verschlechterung der Luft in bewohnten Räumen gilt zur Zeit der Gehalt an Kohlensäure. Im Freien beträgt der Gehalt reiner Luft an Kohlensäure in 1000 Volumen etwa 0,3—0,4 Volume. Man bezeichnet in Wohnräumen die Luft als schlecht, wenn ihr Kohlensäure-Gehalt in 1000 Volumen mehr als 2 Volumen beträgt. (PETTENKOFER). Vorausgesetzt wird hierbei, dass diese Erhöhung im wesentlichen auf den Athmungsprocess zurückzuführen ist. Wird die Erhöhung dem Hauptwerthe nach durch das Brennen von Flammen verursacht, so gilt eine mässige Ueberschreitung des angeführten Grenzwerthes als unbedenklich. Die Verbesserung einer über das Zulässige hinaus verunreinigten Luft ist durch genügende Zufuhr reiner Luft (Ventilation) zu erstreben.

Bestimmung der Kohlensäure. a) Minimetrisch nach LUNGE und ZECKENDORF. Von einer $^1/_{10}$-Normal-Sodalösung (welche im Liter 5,3 g Na_2CO_3 oder 14,3 g $Na_2CO_3 + 10\,H_2O$ enthält), welche pro Liter durch Zusatz von 0,1 g Phenolphthaleïn roth gefärbt ist, setze man 2 ccm zu 100 ccm ausgekochtem, destillirtem Wasser. Von dieser Lösung benutzt man stets 10 ccm zu dem nachstehend beschriebenen Versuche. Fig. 31.

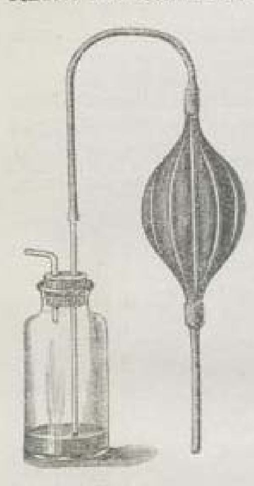


Fig. 31.

Der Apparat besteht aus einem Glase von 100 ccm Fassungsraum, welches in durch die Figur erläuterter Weise mit einem Handgebläse verbunden ist, welches ein Rückschlagsventil enthält. Man füllt die Flasche zunächst mit der zu untersuchenden Luft, indem man mehrere Füllungen des Handgebläses hindurchtreibt. Dann öffnet man die Flasche, lässt, indem man die Pipette bis dicht an den Boden einsenkt, 10 ccm des obigen Reagens zufliessen und setzt alsdann den Stopfen fest auf. Nun presst man den ganzen Inhalt der Kautschukbirne unter 1 minutenlangem Schütteln langsam, Blase für Blase, in die Flasche ein und schüttelt hierauf tüchtig. Alsdann wird eine weitere Füllung eingeblasen und wiederum tüchtig geschüttelt. Man setzt das Einblasen der Füllungen (wobei jedesmal geschüttelt werden muss) fort, bis das Reagens entfärbt oder nur noch sehr schwach röthlich ist. Alsdann ist der Versuch beendet. Die eingeblasenen Füllungen werden gezählt.

Jedem Apparat wird eine Gebrauchsanweisung beigegeben, aus welcher ersichtlich ist, welcher Kohlensäure-Gehalt der verschiedenen Anzahl von Füllungen entspricht. Bei reiner Waldluft werden z. B. = 40 Füllungen, bei noch guter Zimmerluft = 25 Füllungen verbraucht.

Tabelle für den Kohlensäuregehalt in 100000 Th. Luft bei einem Fassungsraum des Ballons von 70 ccm.

Ballonfüllungen	CO_2-Gehalt in 100000 Th. Luft	Ballonfüllungen	CO_2-Gehalt in 100000 Th. Luft
2	25	7	11
3	21	8	10
4	18	16	6
5	15		
6	12		

b) Massanalytische Methode nach PETTENKOFER. Man bedarf hierzu folgender Reagentien etc.

1) Oxalsäurelösung. 1,405 g reine krystall. Oxalsäure in Wasser zu 1 l gelöst. 1 ccm dieser Lösung = 0,0004906 g CO_2 = 0,25 ccm CO_2 bei 0° und 760 B.

2) Barytwasser. 3,5 g reinstes, alkalifreies Barythydrat in Wasser zu 1 l gelöst. Etwa vorhandenes Baryumsulfat lässt man absetzen. Man prüfe diese Lauge in folgender Weise auf Verunreinigung durch Aetzalkalien: Man titrire die völlig klare Barytlauge mit Oxalsäure. Dann setzt man einer neuen Probe etwas gefälltes, reines, trockenes Baryumkarbonat hinzu, lässt absetzen und titrirt wieder. Braucht man zur letzten

Probe mehr Oxalsäure wie bei der ersten, so enthält das Barythydrat Alkali. Vor Kohlensäure geschützt aufzubewahren. (Natronkalkrohr!). Man stellt den Wirkungswerth der Barytlauge gegenüber der Oxalsäure fest.

3) 1 Th. Rosolsäure wird in 500 Th. Alkohol von 80 Proc. gelöst und mit soviel Barytwasser versetzt, dass die Lösung eben anfängt röthlich zu werden.

Die Ausführung der Bestimmung geschieht wie folgt:

Eine Flasche von bekanntem bez. ausgemessenem Fassungsraum (von 5—6 l) wird im Laboratorium durch Ausspülen mit Wasser, Alkohol und Aether und darauffolgendes gründliches Ausblasen sauber und trocken gemacht. Diese Flasche wird, mit einer gut passenden Kautschukkappe verschlossen, an Ort und Stelle gebracht. Hier füllt man die Flasche mit der zu untersuchenden Luft, indem man mit Hilfe eines Blasebalges etwa 10 Minuten Luft in die Flasche einblässt. Der Blasebalg ist durch ein Stück Gummischlauch soweit verlängert, dass die Luft dicht über dem Boden der Flasche eintreten kann. Man notirt nun Lufttemperatur und Barometerstand und giebt in die Flasche 100 ccm obiger Barytlösung und zwar so, dass man die Pipette möglichst dicht über dem Boden der Flasche auslaufen lässt. Man schliesst nun die Flasche sogleich durch Ueberziehen der Kautschukkappe und lässt nun die Absorption der Kohlensäure durch die Barytlösung dadurch vor sich gehen, dass man die Lauge an den Wandungen der Flasche vertheilt und diese sanft schwenkt. Nach 15—25 Minuten kann man sicher sein, dass die Absorption vollständig erfolgt ist. Nach Verlauf dieser Zeit giesst man die Barytlösung in ein wenig mehr als 100 ccm fassendes Gefäss (100 ccm Kölbchen), verkorkt dieses luftdicht und lässt es (3—6 Stunden) stehen, bis das ausgeschiedene Baryumkarbonat sich völlig abgesetzt hat, und die Flüssigkeit absolut klar geworden ist. Man entnimmt von der klaren Flüssigkeit 25 ccm, fügt einige Tropfen Rosolsäure hinzu und titrirt mit der Oxalsäure-Lösung auf Gelb.

Man berechnet das erhaltene Resultat auf die gesammte Menge (von 100 ccm) der Barytlauge und weiss nun, wie viel Kohlensäure in dem Luftvolumen, welches dem Inhalt der Flasche entspricht, abzüglich 100 ccm (für die zugegossene Barytlauge) enthalten ist.

Das Resultat des Versuches wird in der Regel in Volumenprocenten bei 0° C. und 760 mm Barometerstand angegeben. Für die Umrechnung der Gewichtsmengen Kohlensäure in Volumina hat man nur nöthig, die Zahl der gefundenen Milligramme CO_2 mit 0,506 zu multipliciren. Man erhält alsdann die diesen Milligrammen entsprechende Anzahl ccm CO_2 bei 0° und 760 B. s. S. 31.

Die Reduktion des gemessenen Luftvolumens erfolgt nach der Gleichung

$$V. = \frac{V_1 . B}{(1 + 0,003667 . t) . 760.}$$

In dieser Gleichung bedeutet V das gesuchte Volumen, V_1 das gemessene Volumen minus 100 ccm, B den beobachteten Barometerstand, t die Temperatur.

Nachweis von Kohlenoxyd. Eine Flasche von etwa 5 Liter Fassungsraum füllt man durch einen Blasebalg, an dessen unteres Ende ein bis zum Boden der Flasche reichender Gummischlauch angebracht ist, mit Luft des zu untersuchenden Raumes an. Alsdann schüttet man in die Flasche 50—100 ccm einer verdünnten, filtrirten Blutlösung (10 Th. frisches Blut und 40 Th. reines Wasser), verschliesst die Flasche mit einer Gummikappe und absorbirt durch 15—20 Minuten andauerndes, leichtes Schütteln das vorhandene Kohlenoxyd in der Blutlösung. Von dieser Blutlösung werden 10 Tropfen mit 20 ccm Wasser verdünnt und mittelst eines Spektroskopes vor und nach der Behandlung mit gelbem Schwefelammonium auf das Vorhandensein von Kohlenoxyd-Hämoglobin geprüft. — Daneben sind stets Vergleichsversuche mit demselben reinen Blute und zwar gleichfalls vor und nach der Behandlung mit gelbem Schwefelammonium anzustellen.

Argon und Helium. Um die einzelnen Bestandtheile der Luft nachzuweisen und zu bestimmen, kann man in folgender Weise verfahren: Man leitet ein bestimmtes Volumen Luft über Chlorcalcium oder durch konc. Schwefelsäure oder über glasige Phosphorsäure

und bestimmt hierdurch die Feuchtigkeit. Alsdann führt man sie durch konc. Kalilauge und hierauf über neutrales Calciumchlorid. Die Gewichtszunahme in diesen beiden Apparaten giebt die Menge der vorhandenen Kohlensäure an. Den nunmehr noch vorhandenen Gasrest leitet man über glühendes Kupfer oder lässt ihn auf gelben Phosphor einwirken. Das glühende Kupfer oder der Phosphor entziehen dem Gasgemenge den Sauerstoff, und es hinterbleibt schliesslich ein Gasrest, welcher bisher für Stickstoff gehalten wurde. Es hat sich indessen herausgestellt, dass auch dieser Gasrest noch ein Gemenge und zwar von Stickstoff und Argon ist. Leitet man das Gemenge mehrmals über glühendes Magnesium, so absorbirt dieses den Stickstoff unter Bildung von Stickstoff-Magnesium (Magnesiumnitrid), und es hinterbleibt schliesslich reines Argon, welches nicht mehr das Funkenspektrum des Stickstoffs, sondern ein von diesem verschiedenes Funkenspektrum giebt.

Argon. Ar = 39,9. Mol.-Gew. = 39,9 (von ἀ priv. und ἔργον, d. i. ohne Wirkung). Zu 0,9 Vol. Proc. in der Luft enthalten, auch in den Quellgasen der Geisir-Quellen von Reykjavik (Island) in den Quellgasen von Wildbad und zahlreicher Pyrenäen-Quellen nachgewiesen.

Ueber die Darstellung s. kurz vorher. Farbloses, dem Stickstoff in allen physikalischen Eigenschaften sehr ähnliches Gas. Das spec. Gew. (H = 1) ist = 19,85. Atom- und Molekulargewicht sind = 39,9. Demnach besteht das Molekül nur aus e i n e m Atom. Das Gas kann verflüssigt werden. Der Siedepunkt des flüssigen Argons liegt bei — 185° C. Bei — 200° C. erstarrt das flüssige Argon zu einer eisartigen Masse, die bei — 189,5° C. schmilzt. Giebt ein von demjenigen des Stickstoffes abweichendes Funkenspektrum. Zeichnet sich durch sehr geringe Verbindungsfähigkeit aus. Verbindungen mit anderen Elementen sind nicht mit Sicherheit bekannt.

Helium. He. = 4,0. Mol.-Gew. = 4,0 (von ἥλιος, Sonne). Zuerst 1868 von Lockyer in der Sonnenatmosphäre nachgewiesen, 1895 auch als irdisches Element erkannt und in einigen Mineralien z. B. dem Clevеit aufgefunden, wo es in eigenthümlicher lockerer Bindung vorkommt. In sehr geringer Menge auch in unserer Luft enthalten.

Zur D a r s t e l l u n g werden die Mineralien zuerst im Vakuum erhitzt, um Wasserdampf, Kohlensäure, sowie Luft zu entfernen. Das jetzt entweichende Gas ist Helium — ein dem Stickstoff physikalisch sehr ähnliches Gas, welches bei — 264° C. noch nicht verflüssigt ist. Spec. Gew. (H = 1) ist = 4. 100 ccm des Gases wiegen 0,018 g. Die Werthigkeit ist unbekannt.

Aether.

I. Aether (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Aether sulfuricus. Ether** (Gall.). **Naphtha Vitrioli. Schwefeläther. Aethyläther. Ether.** $(C_2H_5)_2O$. **Mol.-Gew. = 74.**

Darstellung. Diese erfolgt in chemischen Fabriken; im pharmaceutischen Laboratorium wird Aether nur gelegentlich einmal als Uebungspräparat dargestellt. Hierüber sind eingehende Angaben in dem Kommentar von Hager-Fischer-Hartwich gemacht worden.

Handelssorten. Die Preislisten der Drogisten führen mehrere Sorten Aether auf, welche vorzugsweise durch das specifische Gewicht charakterisirt sind. 1) *Aether*, Ph. Germ. III, spec. Gew. 0,720, ein reiner, praktisch von Wasser und Alkohol freier Aether. Als „A e t h e r“ aufgenommen von Germ. und Helv., von Brit. als „A e t h e r p u r i f i c a t u s“, von Gall. als „É t h e r o f f i c i n a l“. 2) *Aether bisrectificatus*, spec. Gew. 0,725—0,730, aufgenommen von Austr. und U-St. als „A e t h e r“, von Gall. als „Éther rectifié du commerce“. 3) *Aether rectificatus*, spec. Gew. 0,735, aufgenommen von Brit. als „A e t h e r“. 4) *Aether über Natrium rektificirt*, ein von Wasser und Alkohol völlig freies Präparat, besonders zu Extraktionen in der chemischen Analyse verwendet. 5) *Aether pro narcosi*, in der Regel nur in Originalflaschen abgegeben, ein mit besonderer Sorgfalt hergestelltes und dispensirtes, alkohol- und wasserfreies Präparat.

Eigenschaften des A e t h e r s Ph. G. III: Spec. Gew. 0,720. Seitdem durch die Ph. G. III die Ansprüche an den Aether — welchen die Fabrikanten ohne weiteres nachzukommen vermögen — erhöht worden sind, kann diese Sorte als die gebräuchlichste des Handels angesehen werden. Klare, farblose, dünne und bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und brennendem Geschmack, sehr leicht flüchtig und sehr leicht ent-

zündlich. Spec. Gewicht 0,720. Siedepunkt 35—36° C. Erstarrt bei —129° C. zu farblosen Krystallnadeln, die bei —117° C. schmelzen. Ist schon weit unter seinem Siedepunkte leicht flüchtig und entzieht beim Verdunsten seiner Umgebung Wärme, erzeugt also Kälte. Aetherdampf ist 2,57 mal specifisch schwerer als Luft, sinkt also zu Boden. Entzündet, verbrennt der Aether mit leuchtender, russender Flamme. Aetherdämpfe sind leicht und noch auf grosse Entfernung entzündlich, mit Luft gemischt geben sie explosive Gemenge.

Mit Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen ist er in jedem Verhältniss mischbar. 1 Th. Aether wird bei 15° C. von 13 Th. Wasser, anderseits 1 Th. Wasser von 35 Th. Aether gelöst.

Man beachte, dass Aether hygroskopisch ist und dass er, selbst wenn er ursprünglich das spec. Gewicht 0,720 hatte, doch in Folge öfteren Umgiessens etc., ein etwas höheres spec. Gewicht, z. B. 0,722 annehmen kann.

Aether ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für zahlreiche organische Stoffe: Fett, Harz, Paraffin, Alkaloïde. Von anorganischen Substanzen werden gelöst: Jod, Schwefel, Phosphor, Ferrichlorid, Quecksilberchlorid, Goldchlorid.

Absolut reiner Aether bläut feuchtes rothes Lackmuspapier (Günther).

Durch den Sauerstoff der Luft wird reiner Aether namentlich bei gleichzeitiger Einwirkung des Lichtes allmählich verändert. Es treten in ihm eine Anzahl von Oxydationsprodukten auf, unter denen mit Sicherheit nachgewiesen sind: Acetaldehyd, Essigsäure, Vinylalkohol, ferner Wasserstoffsuperoxyd. Beim Rektificiren von Aether, welcher längere Zeit aufbewahrt worden war, hinterbleibt bisweilen ein bei 100° C. noch nicht flüchtiger Rückstand, welcher durch Berühren und Ueberhitzen schon mehrfach zu Explosionen Veranlassung gegeben hat. Man nimmt an, dass ein Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd bez. Aethylperoxyd die Ursache für diese Erscheinung ist. Um einen solchen Aether wieder brauchbar zu machen, lässt man ihn zur Zerstörung des Wasserstoffsuperoxydes zunächst einige Stunden unter öfterem Umschütteln mit wässeriger, schwefliger Säure in Berührung; alsdann wird die Aetherschicht abgehoben und zur Entsäuerung mit Kalkmilch, geschüttelt. Die abgetrennte Aetherschicht wird durch Maceriren über geschmolzenem Calciumchlorid entwässert. Hierauf giesst man den Aether ab und rektificirt ihn unter Zusatz von 1 g Phenylhydrazin pro 1 kg Aether (welches den Vinylalkohol bindet) aus dem Wasserbade.

Prüfung. 1) Der Aether sei farblos, klar, siede bei 35—36° C. und habe bei 15° C. das spec. Gewicht 0,720. Alsdann kann er wesentliche Mengen Alkohol oder Wasser kaum noch enthalten. 2) 20 ccm Aether sollen beim Abdunsten einen nicht sauer reagirenden feuchten Beschlag hinterlassen, der auf dem Wasserbade völlig flüchtig ist. Lässt man 10 ccm Aether auf gutem Filtrirpapier abdunsten, so darf dieses später keinen fuselartigen Geruch erkennen lassen. (Weinöl, Fuselöl). 3) Schüttelt man 5 ccm Aether mit 5 Tropfen verdünnter Schwefelsäure und 2 Tropfen Kaliumdichromatlösung, so darf Blaufärbung nicht eintreten. (Wasserstoffsuperoxyd). 4) Lässt man Aether in einem völlig angefüllten Glasstopfenglase unter öfterem Umschütteln und zwar im zerstreuten Tageslichte über einigen Stücken trocknen Aetzkalis stehen, so darf dieses im Verlaufe einer Stunde keine gelbe Färbung (bez. gelbe harzige Ablagerungen) zeigen (Aldehyd). 5) Bringt man in ein Glasstopfengefäss von 15 ccm Fassungsraum 1 ccm jodsäurefreie Kaliumjodidlösung, füllt das Glas völlig mit Aether an, setzt den Stopfen auf und lässt das Glas unter öfterem Umschütteln im zerstreuten Tageslicht stehen, so darf innerhalb 1 Stunde Gelbfärbung nicht eintreten (Wasserstoffsuperoxyd). 6) Schüttelt man 10 ccm Aether mit 10 ccm Wasser, so darf die wässerige Schicht nach dem Absetzen höchstens 11 ccm, die Aetherschicht muss mindestens 9 ccm betragen, anderenfalls liegt ein ungehöriger Alkoholgehalt vor. Diese Prüfung ist zweckmässig in einem „Aether-Probeglase" auszuführen. Indessen ist ein abnormer Alkoholgehalt bei einem Aether von 0,720 spec. Gew. kaum zu besorgen.

Fig. 32. Aetherprobiercylinder

Aether, spec. Gewicht 0,725 (Aether der Austr. und U-St., Éther rectifié du commerce (Gall.), enthält etwa 97 Proc. Aether, 3 Proc. Alkohol und Spuren Wasser.

Aether, spec. Gewicht 0,735 (Aether der Brit.). Enthält (mindestens) 92 Proc. Aether, und etwa 5—6 Proc. Alkohol, sowie 2—3 Proc. Wasser.

Aether, wasserfrei, über Natrium destillirt. Zur Herstellung trägt man in den Aether, welcher sich in einem mit Rückflusskühler verbundenen Kolben befindet, allmählich soviel Natrium ein, dass einige Stücke im Ueberschuss vorhanden sind, und lässt unter Chlorcalciumverschluss des Kühlers so lange stehen, bis alle Gasentwickelung aufgehört hat. Dann destillirt man den Aether aus dem Wasserbade ab und schützt dabei die Vorlage durch einen Chlorcalcium-Verschluss vor dem Zutritt von Feuchtigkeit.

Trägt man in 15 ccm Aether, welche sich in einem absolut trockenen, völlig angefüllten Gläschen befinden, ein erbsengrosses Stückchen blankes Natrium ein, so darf keine oder nur eine sehr unbedeutende Gasentwickelung stattfinden und das Natrium muss etwa 6 Stunden blank bleiben.

Um für analytische Extraktionsarbeiten jederzeit wasserfreien Aether zur Hand zu haben, bewahrt man einen Aether von 0,720 über scharf geglühtem Kaliumkarbonat auf und filtrirt im Bedarfsfalle ein Quantum ab.

Name	Spec. Gew.	Siedep.	Name	Spec. Gew.	Siedep.
Austr. Aether	0,725	35—36°.	Gall. Éther officinal	0,720	34,5°
Brit. Aether	0,735	40,5°	Germ. Aether	0,720	35,0°
Aether purus	0,720		Helv. Aether	0,720—0,722	35°
Gall. Éther rectifié du commerce	0,724		U-St. Aether	0,725—0,728	37°.

Aufbewahrung. Wegen der leichten Flüchtigkeit des Aethers stelle man auch die Aetherflasche der Officin nicht in die oberen Fächer der Regale, wo unter Umständen eine Wärme von 30° C. und mehr herrschen kann, sondern bringe sie möglichst nach dem Fussboden zu unter. Die grösseren Vorräthe bewahre man in einem kühlen Raume, also im Keller. Als Aufbewahrungsgefässe wähle man Glasflaschen mit gut eingeschliffenen Glasstopfen, oder weniger gut mit sehr guten porenfreien Korken, welche mit Leder überbunden werden. Die Flaschen wähle man nicht zu gross, also zweckmässig nicht über 1—2 l Fassungsraum und fülle sie, weil der Aether durch Erwärmung beträchtliche Ausdehnung erfährt, nicht gänzlich voll, sondern höchstens zu $^5/_6$ an.

Zum Umfüllen von Aether aus einem Gefässe in das andere benutze man stets einen Trichter und wenn es sich vermeiden lässt, so unterlasse man das Umfüllen bei brennendem Lichte, namentlich im Keller. Daher lässt man die Aetherflasche der Officin niemals ganz leer werden, sondern füllt sie lieber am Tage, auch wenn sie noch halb voll sein sollte. Wird aber des Abends Aether dringend gebraucht, so hole man eine der Vorrathsflaschen aus dem Keller in die Officin oder in einen Nebenraum und nehme h i e r das Umfüllen vor. Muss mit Licht geleuchtet werden, so soll dieses (eine Laterne) mehrere Schritte von dem Aether entfernt in d i e H ö h e gehalten werden, weil die Aetherdämpfe in Folge ihrer specifischen Schwere zu Boden sinken.

Grössere Mengen Aether bezieht man zweckmässig während des Winters, dabei giebt man dem Lieferanten die Anweisung, dass er die Transportgefässe nur zu $^4/_5$ anfüllen soll. Anderseits müssen die mit niedriger Temperatur ankommenden Aethergefässe, wenn sie in einem wärmeren Raum gelagert werden, zunächst geöffnet und unter lockerem Verschluss des Stopfens stehen gelassen werden, bis sie die Temperatur des betr. Raumes angenommen haben, denn 1000 Volume Aether von 5° C. dehnen sich soweit aus, dass sie bei 20° C. = 1020 Volume einnehmen. Anderseits entspricht die Tension des Aetherdampfes bei 0° C. einer Quecksilbersäule von 183 mm, bei 10° C. von 286 mm, bei 20° C. von 433 mm.

Ueber die Lagerung grösserer Mengen Aether existiren besondere l o k a l e Verordnungen, welche auch von Seiten des Apothekers zu beachten sind.

Kommt eine g r ö s s e r e A e t h e r m e n g e (z. B. einige kg) zur Entzündung, so ist der ganze Verlauf der Verbrennung ein so rapider und die Hitze-Entwickelung eine so starke, dass in der Nähe der Unfallsstelle sich aufhaltende Personen und befindliche Sachen auf das dringendste gefährdet sind. Gelangen G e m i s c h e v o n L u f t u n d A e t h e r d a m p f zur Entzündung, so können Explosionen von furchtbarer Gewalt eintreten. Grosse

Aethermengen soll man überhaupt nur bei Tageslicht, im Freien, fern von jedem Feuer (Cigarre!) abfüllen.

Um Flammen in einer Aetheratmosphäre gefahrlos brennen zu können, umgiebt man sie mit einem engmaschigen Drahtnetz. Die eigens hierfür konstruirten Brenner heissen „Bunsenbrenner mit Sicherheitskorb."

Anwendung. Aeusserlich auf die Haut gebracht, erzeugt Aether Kälte. Daher benutzt man ihn in der Form der Aufstäubung, um lokale Anästhesie zu erzeugen. (Cave: Galvanokauter, Feuer, Licht). Um diesen Zweck gut zu erreichen, muss der Aether frei von Wasser und Alkohol sein. Aufträufelungen von Aether wendet man an als schmerzstillendes Mittel bei Neuralgieen, z. B. Migräne. Innerlich genommen als starkes Erregungsmittel, daher in Gaben von 5—10—20 Tropfen unvermischt oder mit alkoholischen Flüssigkeiten kombinirt bei Ohnmachten, Kollaps, ferner bei krampfhaften Zuständen, Hysterie, Kolik. Subkutan als starkes Excitans bei plötzlich eintretenden Kollaps- und Schwächezuständen.

Eingeathmet bewirkt Aether nach einem kurzen Erregungsstadium vollständige Bewusst- und Gefühllosigkeit. Die Gefahr einer Respirations- oder Herzlähmung ist geringer als beim Chloroform, daher unvermischt oder in bestimmten Mischungen dem Chloroform neuerdings vielfach für die Narkose vorgezogen.

Gewohnheitsmässiger Genuss (auch Einathmen) von Aether führt zu gleichen gesundheitlichen Störungen wie derjenige des Alkohols.

II. Spiritus aethereus. **Aetherweingeist. Liquor anodynus Hoffmanni. Hoffmannstropfen** (Germ. Helv.). Mischung aus 1 Th. Aether und 3 Th. Weingeist. **Spiritus Aetheris** Austr.: 1 Th. Aether und 3 Th. Weingeist. Brit.: 300 ccm Aether, 480 ccm Weingeist. U-St.: 325 ccm Aether, 675 ccm Weingeist. **Éther à 0,758** Gall.: 7 Th. Aether (von 0,724), 3 Th. Weingeist. **Éther officinal alcoolisé** (Gall.): 1 Th. Aether (0,720), 1 Th. Weingeist.

Als Krampfmittel in Gaben von 10—50 Tropfen auf Zucker oder mit Wasser verdünnt. Unter dem Namen „Liquor" von Mitgliedern der Mässigkeitsvereine als Alkoholicum genossen.

III. Oleum aethereum. **Ethereal oil** (U-St.). Man mischt 1000 ccm Alkohol (95 Proc.) mit 1000 ccm konc. Schwefelsäure (Vorsicht!) und lässt die Mischung stehen (24 Stunden), bis sie sich geklärt hat. Dann destillirt man aus einer in ein Sandbad eingesetzten Retorte (ein in die Flüssigkeit eingesenktes Thermometer zeige 150—160°C.), bis ölige Tropfen nicht mehr übergehen, bez. bis der Retorteninhalt sich stark zu schwärzen beginnt. Man trennt die gelbe ölige Schicht von dem überstehenden Wasser, lässt sie 24 Stunden an der Luft stehen, schüttelt sie nochmals mit 25 ccm Wasser aus, scheidet sie wieder, filtrirt durch ein trocknes Filter und vermischt sie mit einem gleichen Volumen Aether. Das Präparat ist eine Mischung gleicher Volume schweren Weinöls und Aether. Spec. Gew. = 0,910.

IV. Spiritus Aetheris compositus. **Compound Spirit of Ether.** (**Hoffmanns Anodyne** nach Brit. und U-St.) U-St.: Olei aetherei (U-St.) 25 ccm, Spiritus (94 Vol. Proc.) 650 ccm, Aether 650 ccm.

Brit. Man mischt allmählich 900 ccm konc. Schwefelsäure zu 1000 ccm Alkohol (90 Proc.) und lässt die Mischung 24 Stunden lang stehen, dann destillirt man, bis ein eingetauchtes Thermometer 171,6° C. anzeigt. Man lässt das Destillat in einem Scheidetrichter absetzen, zieht die untere (wässerige) Schicht ab und wäscht die zurückbleibende leichtere zunächst mit etwa 30 ccm Wasser, und trägt hierauf Natriumbikarbonat ein bis zur Neutralität. Dann hebt man die ätherische Schicht ab, und vermischt sie mit 137,5 ccm Aether und 950 ccm Weingeist von 90 Proc. Farblose Flüssigkeit, spec. Gew. 0,808—0,812.

Aether pro narcosi ist wasserfreier absoluter Aether, welchem zum Zwecke der Haltbarkeit 2 Proc. absoluten Alkohols zugesetzt sind.

Gasäther, früher zu Beleuchtungszwecken benutzt: Spiritus (95 Proc.) 80,0, Terpentinöl 15,0, Aether 5,0.

Englischer Aether für die Narkose ist ein Gemisch von Methyläther und Aethyläther, welches allerdings frei von Wasser ist. Spec. Gewicht 0,715—0,717

Aether anaestheticus König. Nach SCHNEIDER eine Mischung aus 4 Vol. Aether Petrolei (Rhigolen) und 1 Vol. Aether; beide Bestandtheile völlig wasserfrei.

Aether perlatus. Perles d'éther. Aether-Kapseln. Sind kugelförmige Gelatine-Kapseln mit Aether gefüllt. Jede Kapsel enthält etwa 5 Tropfen Aether. Die Darstellung erfolgt fabrikmässig.

RICHARDSON's Aethermischung zur lokalen Anästhesie: Aether 75,0, Karbolsäure 0,3.

Methylated ether. Ist ein in England als Kälte-Anästheticum viel benutztes Präparat. Es ist aus Methylalkohol enthaltendem Aethylalkohol (behufs Denaturirung) hergestellt, aber völlig frei von Alkohol und Wasser. Besteht aus einem Gemisch von Methyläther mit Aethyläther. Siedet zwischen 24 und 34° C. Das spec. Gew. ist bei 15° C. etwa = 0,716.

Aether chloroformiatus. WEIGEL.

Rp. Chloroformii 5,0
Aetheris 45,0.

Aether gelatinosus.

Rp. Albumen ovi unius
Aetheris 50,0.

Werden in einer weithalsigen Flasche kräftig geschüttelt, bis eine gelatinöse Masse entstanden ist. Zum Bestreichen schmerzhafter Stellen, auf eingeklemmte Brüche etc.

Aqua aethereata.

Rp. Aetheris 10,0
Aquae destillatae 100,0.

Man schüttelt in einer Flasche kräftig zusammen und zieht die wässerige Flüssigkeit mit Hilfe eines Scheidetrichters vom nicht gelösten Aether ab.

Aqua aethereata camphorata.

Rp. Aetheris camphorati 10,0
Aquae destillatae 200,0.

Man schüttelt kräftig zusammen und filtrirt alsdann ab.

Liquor inhalatorius contra tussim convulsivam. WILD.

Rp. Chloroformii 15,0
Aetheris 30,0
Olei Terebinthinae 5,0.

Man giesst 1 Theelöffel der Mischung auf ein Tuch und athmet die Dämpfe ein, bis der Anfall vorüber ist.

Sirupus Aetheris. BRESLAUER.
Sirop d'Ether. Gall.

	Bad. T.	Gall.
Rp. Sirupi Sacchari	90,0	70,0
Spiritus (90 Proc.)	5,0	5,0
Aetheris	5,0	2,0
Aquae	—	23,0.

Helv.: Aetheris, Spiritus āā 4,0 Aquae 36,0 Sacchari 56, werden in einer Flasche häufig geschüttelt und nach der Auflösung filtrirt.

Aether methylico-aethylicus. Methyläthyläther. $CH_3-O-C_2H_5 = 60$. Wird in chemischen Fabriken durch Einwirkung von Jodäthyl auf Natriummethylat dargestellt. $C_2H_5J + CH_3ONa = NaJ + CH_3-O-C_2H_5$.

Farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, leicht entzündlich, bei + 11° C. siedend, also schon bei mittlerer Temperatur gasförmig. Nur in druckfesten Gefässen zu versenden. Ersatz des Chloroforms; soll wie dieses anästhesirend wirken, ohne die üblen Nebenwirkungen zu zeigen.

Aether aceticus.

I. Aether aceticus (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Éther acétique** (Gall.). **Essigäther. Essigester. Aethylacetat. Essig-Naphtha. Acetic ether.** $CH_3CO_2C_2H_5$. **Mol.-Gew. = 88.**

Darstellung. Diese erfolgt im Grossen in chemischen Fabriken. Indessen ist die Selbstdarstellung im pharm. Laboratorium doch zu empfehlen, weil sie ein bei weitem besser riechendes Produkt liefert.

6 Th. krystallisirtes Natriumacetat werden in einer blanken eisernen Pfanne auf freiem Feuer allmählich so lange erhitzt, bis die flüssig gewordene Masse wieder fest und hierauf — bei weiterem Erhitzen — abermals flüssig wird (s. Natrium aceticum). Man lässt erkalten, pulverisirt und schlägt durch einen groben Durchschlag.

4 Th. entwässertes Natriumacetat werden in einen Destillationskolben gegeben, in welchem sich ein erkaltetes Gemisch von 3 Th. Weingeist (95 Vol. Proc.) + 5 Th. konc. Schwefelsäure befindet. Der Destillationskolben ist an einen gut wirkenden LIEBIG'schen Kühler angeschlossen. Man lässt die Mischung unter gelegentlichem Umschwenken 12 Stunden lang stehen, alsdann destillirt man unter guter Kühlung 4 Th. aus dem Wasserbade ab. Das Destillat (4 Th.) wird mit 4 Th. Wasser und soviel Magnesiumkarbonat geschüttelt, dass die saure Reaktion aufgehoben ist. Dann fügt man 2 Th. Kochsalz hinzu, schüttelt durch und lässt absetzen. Man trennt die oben aufschwimmende, ätherische Schicht mittels eines Scheidetrichters ab, bringt sie in eine Flasche und trägt

so lange geschmolzenes Calciumchlorid ein, bis dieses nicht mehr feucht wird. Nun lässt man unter öfterem Umschütteln einen Tag lang in gut verstopfter Flasche stehen, alsdann giesst man den Aether ab und rektificirt ihn durch Destillation aus dem Wasserbade (Helv.).

Wegen der leichten Entzündlichkeit des Essigäthers ist bei der Darstellung die erforderliche Vorsicht zu beobachten.

Eigenschaften. Klare, farblose, neutrale, leicht flüchtige, angenehm erfrischend riechende und schmeckende Flüssigkeit. Sie ist leicht entzündlich, ihr Dampf giebt, mit Luft gemengt, explosive Gemische. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht sie hauptsächlich und zwar bis zu etwa 98 Proc. aus Aethylacetat, daneben enthält sie etwa 2 Proc. Alkohol und kleine Mengen Wasser. Durch Variation der Darstellung kann indessen das Verhältniss zwischen Alkohol und Aethylacetat verschoben werden, ja es scheint, als ob unter Umständen durch Nebenreaktionen gleichzeitig auch noch andere Aether entstehen, welche sich durch abweichenden Geruch erkennbar machen. Hiervon kommt es, dass spec. Gewicht, Siedepunkt und Löslichkeit in Wasser von den verschiedenen Pharmakopöen verschieden angegeben werden:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gew. bei 15°	0,900	0,900—0,905	0,915	0,900—0,904	0,904	0,893—0,895
Siede-Temperatur	74—76°	73,9—77,8°	72,8°	74—76°	76°	ca. 76°
1 Th. löst sich in ? Th. Wasser	—	10 Th.	12 Th.	—	15 Th.	8 Th.

Das absolut reine Aethylacetat hat das spec. Gew. 0,899 bei 15° C., es siedet bei 72,8° C. und ist löslich in 18 Th. Wasser von 15° C.; anderseits lösen 28 Th. Essigäther = 1 Th. Wasser auf. Hieraus ergiebt sich, dass die Angaben der Germ. und Helv. auf ein reines Aethylacetat zutreffen, welches etwa 1 Proc. Aethylalkohol und kleine Mengen Wasser enthält.

Entzündet verbrennt der Essigäther mit blaugelber, russender Flamme, unter Verbreitung eines sauren Geruches und Hinterlassung eines sauren flüssigen Rückstandes. Mit Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen ist der Essigäther in allen Verhältnissen mischbar. Als Lösungsmittel verhält er sich dem Aether ziemlich ähnlich, in der organischen Chemie ist er ein beliebtes Lösungs- und Krystallisationsmittel. (Löst z. B. Morphin und Cantharidin auf.)

Mit der Luft in Berührung, nimmt der Essigäther, namentlich bei gleichzeitiger Gegenwart von Feuchtigkeit, saure Reaktion an, indem er in Essigsäure und Aethylalkohol gespalten wird. (Reinigung durch Schütteln mit Magnesiumkarbonat + Wasser s. bei Darstellung.) Aetzende Alkalien zersetzen den Essigäther, besonders bei Digestionswärme, sehr leicht. Aus der Menge des durch die Essigsäure gesättigten Alkalis, lässt sich die Menge des Essigäthers quantitativ bestimmen. Behufs Trennung aus Gemischen mit Chloroform, Petroläther, Benzin, Schwefelkohlenstoff, schüttelt man den Essigäther mit Wasser aus.

Prüfung. 1) Man bestimmt das spec. Gewicht, ferner die Siedetemperatur, ausserdem stellt man fest, wie der Geruch ist. Manche Handelssorten riechen nicht wie Essigäther, sondern mehr wie Birnenäther. Tränkt man gutes Filtrirpapier mit etwa 10 ccm Essigäther, so darf das Papier gegen Ende der freiwilligen Verdunstung des Aethers Geruch nach fremden Aetherarten nicht zeigen. 2) Taucht man in den Aether einen Streifen blaues Lackmuspapier, so darf dieses unmittelbar nach dem Eintauchen sich nicht röthen (freie Essigsäure). Beim Abdunsten des Aethers wird das Lackmuspapier auch von nicht saurem Essigäther roth gefärbt. Diese Rothfärbung verschwindet nach 1—2stündigem Liegen des Papiers an der Luft, wenn nur Essigsäure die Ursache ist; bleibt sie bestehen, so sind noch andere Säuren zugegen. 3) Schüttelt man in einem Aether-Probir-Rohr 10 ccm Essigäther mit 10 ccm Wasser, so darf das Volumen der wässerigen Schicht allerhöchstens auf 11 ccm anwachsen, anderenfalls liegt grobe Verfälschung durch Alkohol vor. Es ist wichtig, diese Probe auszuführen, da das spec. Gewicht des Essigäthers auch Mischungen von Aether und Alkohol gegeben werden kann. 4) Schichtet man 1 ccm Essigäther auf 1 ccm konc. Schwefelsäure, so darf eine gefärbte Zone nicht auftreten, anderenfalls liegen Verunreinigungen vor, z. B. durch Amylverbindungen oder andere organische Stoffe.

Aufbewahrung. An einem kühlen, schattigen Orte unter den gleichen Vorsichtsmassregeln wie der gewöhnliche Aether. Ist er im Verlaufe der Aufbewahrung sauer geworden, so wird er durch Schütteln mit Wasser + Magnesiumkarbonat entsäuert, darauf durch Calciumchlorid entwässert und durch Rektifikation aus dem Wasserbade vollkommen wieder hergestellt. Den zum Handverkaufe bestimmten Essigäther kann man über einigen Kaliumtartrat-Krystallen (*Kalium tartaricum neutrale*) aufbewahren. Je weniger Feuchtigkeit der Essigäther enthält, desto weniger neigt er zum Sauerwerden; Lichtschutz hält die Zersetzung gleichfalls zurück.

Anwendung. Die Wirkung ist äusserlich wie innerlich etwa die gleiche wie die des Aethers. Man benutzt ihn am häufigsten als Riechmittel bei Ohnmachten und krampfartigen Zuständen, als Einreibung gegen rheumatische und neuralgische Schmerzen, seltener innerlich an Stelle des Aethers, bei den dort angegebenen Krankheitszuständen. Dosis 5—20 Tropfen unvermischt auf Zucker oder in Gelatinekapseln oder in alkoholischer Lösung oder mit Wasser verdünnt mehrmals täglich.

Spiritus acetico-aethereus. Spiritus Aetheris acetici. Spiritus anodynus vegetabilis. Gemisch aus Aether aceticus 1 Th. und Spiritus (90 Vol. Proc.) 3 Th. Zweckmässig über einigen Kaliumtartrat-Krystallen aufzubewahren.

Balsamum aceticum camphoratum.

Opodeldoc cum Aethere acetico.

Rp.	Saponis stearinici dialysati	10,0
	Aetheris acetici	60,0
	Spiritus (90 Vol. Proc.)	50,0
	Camphorae	5,0
	Olei Thymi	2,0.

Man löst die kleingeschnittene Seife in dem Gemisch von Essigäther und Spiritus unter Erwärmen auf 50° C. auf, fügt den Kampher und das Thymianöl zu, filtrirt und lässt in geeigneten Gefässen erstarren

Balsamum antarthriticum. SANCHEZ.

Rp.	Saponis stearinici dialysati	5,0
	Camphorae	2,5
	Mixturae oleosae-balsamicae	
	Spiritus (90 Vol. Proc.)	ää 25,0
	Aetheris acetici	30,0.

Der Essigäther wird zugegeben, nachdem alle anderen Bestandtheile in Lösung gegangen sind, im übrigen wird wie bei dem vorigen verfahren.

Sirupus Aetheris acetici.

Rp.	Aetheris acetici	5,0
	Sirupi Sacchari	95,0.

Luftäther von AUG. SCHÖNE in Berlin gegen Kopfschmerzen ist eine Mischung von: Essigäther, alkoholischer Ammoniakflüssigkeit und Pfefferminzöl (BISCHOFF).

Salubrin. Schwedische Patent-Medicin. Acidi acetici 2,0, Aetheris acetici 25,0, Spiritus (90 Vol. Proc.) 50,0, Aqua 23,0. Antiseptisch und blutstillend. Mit Wasser verdünnt bei Quetschungen, Insektenstichen, Zahnschmerzen, Rheumatismus.

II. Aether diaceticus.

Aether acetico-aceticus. Acetessigäther (-ester). Diacetäther. $CH_3CO \cdot CH_2\text{-}CO_2\text{-}C_2H_5$. **Mol. Gew. = 130.**

Zur Darstellung löst man in 200 g Essigäther 20 g metallisches Natrium unter Rückflusskühlung auf, wobei sich zunächst Natracetessigäther bildet:

$$2\,CH_3CO_2C_2H_5 + 2\,Na \quad = \quad CH_3COCHNaCO_2C_2H_5 + C_2H_5ONa + H_2$$

Man destillirt den überschüssigen Essigäther ab und fügt zu dem Rückstand zunächst 110 g Essigsäure (von 50 Proc.) und nach dem Erkalten noch 100 g Wasser.

$$CH_3CO \cdot CHNaCO_2CH_2 + CH_3CO_2H \quad = \quad CH_3CO_2\,Na + CH_3CO \cdot CH_2CO_2C_2H_5$$

Der sich über der wässerigen Flüssigkeit abscheidende Acetessigester wird rektificirt, die bei 175—185° C. übergehenden Antheile sind Acetessigester.

Farblose, obstartig riechende Flüssigkeit, Siedepunkt 182° C., spec. Gewicht 1,03 bei 5° C. In Wasser wenig löslich. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid rothviolett gefärbt. Vergl. auch Urina.

Wird zur Synthese organischer Verbindungen, z. B. zur Darstellung des Antipyrins verwendet.

Aether anaestheticus.

Unter diesem Namen fanden um das Jahr 1850 herum zwei Präparate Verwendung, welche Gemische von Chlor-Substitutionsprodukten des Aethylchlorids waren und welche man als ARANS Aether und als WIGGERS Aether bezeichnete. Heute haben diese Präparate nur noch historisches Interesse.

† Aether hydrochloricus chloratus. **Aether anaestheticus ARAN. Aether anaestheticus WIGGERS. Aether chloratus ARAN. Chloro-Aethylchlorid. Éther chlorhydrique chloré.**

Darstellung. Setzt man ein Gemenge von trocknem Aethylchlorid C_2H_5Cl mit trocknem Chlorgase dem Sonnenlichte aus, so erfolgt Chlorirung unter Explosion. Lässt man jedoch das Sonnenlicht nur einen Augenblick einwirken, so unterbleibt die Explosion, dagegen setzt sich nunmehr die Chlorirung auch im zerstreuten Tageslichte weiter fort. Aus C_2H_5Cl entstehen nacheinander: $C_2H_4Cl_2$, $C_2H_3Cl_3$ $C_2H_2Cl_4$ C_2HCl_5, C_2Cl_6.

WIGGERS lässt das Aethylchlorid aus 10 Th. 95proc. Weingeist, 20 Th. englischer Schwefelsäure und 12 Th. trocknem, fein zerriebenem Kochsalz erzeugen. Das Gemisch von Schwefelsäure und Weingeist soll, ehe es auf das Chlornatrium gegossen wird, eine Woche hindurch gestanden haben. Das bei gelinder Erwärmung entwickelte Aethylchlorid wird in eine chlorentwickelnde Mischung aus 22 Th. Chlornatrium, 18 Th. grobem Braunsteinpulver, 50 Th. englischer Schwefelsäure und 25 Th. Wasser geleitet. Es ist rathsam, die Chlormischung auf zwei Gefässe zu vertheilen, so dass der etwa in dem ersten Gefässe nicht chlorirte Aethylchloriddampf in dem zweiten Chlorgefäss chlorirt wird. Das zweite Chlorgefäss verbindet man mit einer dünnen Kalkmilch, um etwaig entweichendes Chlorgas aufzufangen und unschädlich zu machen. Lässt gegen das Ende der Operation (ehe die Aethylchloriddampfentwickelung aufhört) die Chlorentwickelung nach, so kann ihr durch gelinde Erwärmung mittels einer Flamme etwas nachgeholfen werden, die Erwärmung darf jedoch 50° C. nicht übersteigen. Nach beendigter Operation (wenn die Aethylchloriddampfentwickelung aufhört) lässt man erkalten, setzt die beiden Kolben mit den Chlormischungen in ein Sandbad, verbindet mittels eines gläsernen Dampfrohres mit LIEBIG'schem Kühler und Vorlage und destillirt, so lange noch Flüssigkeit übergeht. In dem Destillat findet sich als untere Schicht das Chloro-Aethylchlorid, welches mit Wasser gewaschen nun in Aether anaestheticus verwandelt wird:

Man giebt das Chloro-Aethylchlorid in eine hohe enge cylindrische Flasche, so dass es circa eine 6—10 cm dicke und eine 20—30 cm hohe Schicht bildet, bedeckt diese mit einer 3—5 cm hohen Schicht Wasser und leitet bis auf den Grund der Chloro-Aethylchloridschicht nun langsam Chlorgas ein. Letzteres wird aus einem Kolben entwickelt, welcher mit Sicherheitsrohr versehen ist, und zwar so lange, als Chlor von der Flüssigkeit in der Vorlage absorbirt wird. Die Absorption unterstützt man übrigens durch bisweiliges Umschütteln. Helles Tageslicht kann man die erste Stunde der Operation, welche mehrere Tage dauert, einwirken lassen, später darf man nur im Schatten arbeiten. Endlich wird die Flüssigkeit in der Vorlage mit Wasser, Natriumkarbonatlösung und wiederum mit Wasser gewaschen, bis dieses sich frei von Chlor erweist. Durch Kühlung in Eis bewirkt man eine krystallinische Abscheidung etwa entstandenen Anderthalb-Chlorkohlenstoffs (C_2Cl_6) und filtrirt durch Baumwolle.

Eigenschaften des Aether anaestheticus. Dieser bildet eine farblose, klare, dem Chloroform in Geschmack und Geruch nicht unähnliche Flüssigkeit, welche zwischen 110 bis 140° C. siedet und ein specifisches Gewicht von 1,55—1,60 aufweist. Luft und Sonnenlicht wirken zersetzend unter theilweiser Bildung von Chlorwasserstoff.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es ein Gemenge verschiedener Chlorsubstitutionsprodukte des Aethylchlorids, unter denen das Tetrachlor-Aethylchlorid C_2HCl_5 vorwiegt.

Aufbewahrung. Neben Chloroform, also mit Vorsicht und unter Abschluss des Tageslichtes. Hat das Präparat saure Reaktion, so muss diese durch Waschen mit kaltem Wasser beseitigt werden. Ein Zusatz von 2 Proc. absolutem Weingeist hält die Zersetzung einige Zeit zurück.

Anwendung. Der Aether anaestheticus ist ein lokales Anästheticum. Er wirkt örtlich reizend und anästhesirend und wird daher äusserlich gegen Rheumatismus angewendet, wo er übrigens durch Chloroform völlig ersetzt werden kann.

Linimentum anaestheticum.
Rp. Aetheris anaesthetici
Chloroformii
Spiritus (90 %) āā 10,0.
Zum Bepinseln (bei rheumatischen Schmerzen, Kopfkrampf etc.).

Linimentum antirheumaticum. Lenert.
Rp. Aetheris Arani 3,0
Olei Amygdalarum 25,0
Olei Menthae piperitae 0,5.
Zum Einreiben (bei chronischem Gelenkrheumatismus).

Man verwechsele dieses Präparat übrigens nicht mit **Aether anaestheticus** König. S. über diesen bei Aether.

Aether butyricus.

I. Aether butyricus. **Buttersäure-Aethyläther** (oder -ester). **Aethylbutyrat. Ananasäther. Éther butyrique.** $C_4H_7O_2 . C_2H_5$ = **Mol.-Gew. 116.**

Darstellung. Dieser von der normalen oder Gährungsbuttersäure sich ableitende Aether kann nach zwei Methoden dargestellt werden.

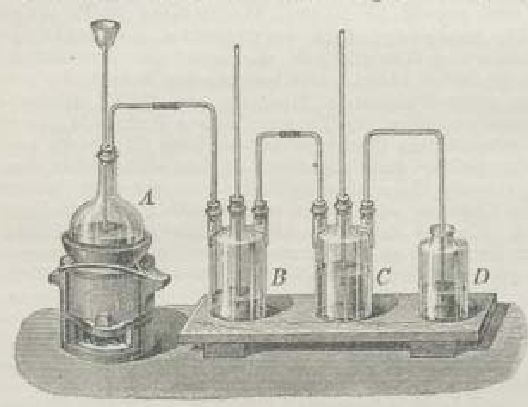


Fig. 33. Apparat zur Darstellung des Buttersäure-Aethers.
A. Chlorwasserstoffgasentwickler. *B.* Woulf'sche Flasche mit koncentrirter Schwefelsäure zum Trocknen des Chlorwasserstoffs. *C.* Gefäss, die Lösung der Säure in Weingeist enthaltend. *D.* Gefäss mit Wasser zum Auffangen des überflüssigen Chlorwasserstoffgases.

1) Man mischt 100 Th. reine Buttersäure mit 100 Th. Alkohol (95 Proc.) und 50 Th. konc. Schwefelsäure. Man erhitzt die Mischung auf 80° C., erhält sie einige Stunden bei dieser Temperatur und lässt alsdann noch 1 Tag in der Kälte stehen. Nach dieser Zeit giesst man die Flüssigkeit in das 2fache Volumen kaltes Wasser, worauf sich der Aether als ölige Schicht abscheidet. Man hebt diese ab, wäscht sie zunächst mit einer dünnen Natriumkarbonatlösung, sodann mit Wasser, entwässert den Aether darauf mit geschmolzenem Calciumchlorid, giesst ihn nach 1—2tägigem Stehen ab und rektificirt.

2) In ein auf 30—40° C. warmgehaltenes Gemisch aus 100 Th. Buttersäure und 60 Th. 95proc. Weingeist leitet man einen anhaltenden Strom trocknen Chlorwasserstoff bis zum Ueberschuss, stellt einen Tag hindurch an einem lauwarmen Orte bei Seite, durchschüttelt dann die Flüssigkeit mit Wasser und Natriumkarbonatlösung, lässt den Aether absetzen, wäscht ihn mit Wasser, entwässert ihn durch Calciumchlorid und rectificirt ihn durch einmalige Destillation. 100 Th. Buttersäure geben 120—130 Th. Buttersäureäther.

Eigenschaften. Der reine Buttersäure-Aether bildet eine farblose, leicht bewegliche, brennend schmeckende, in Wasser wenig lösliche, mit Weingeist in allen Verhältnissen mischbare, leicht entzündliche Flüssigkeit, in verdünntem Zustande von ananasartigem Geruche. Spec. Gew. bei 15° C. = 0,900, Siedepunkt 121° C. Verschieden von diesem Buttersäure-Aether ist der „Butteräther des Handels" s. w. u.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt an einem kühlen Orte, wie Essigäther. Der Aether ist entzündlich!

Anwendung. Mit der 8—10fachen Menge Weingeist verdünnt als Ananasessenz zum Aromatisiren von Konfituren und zur Herstellung von Fruchtessenzen, auch von künstlichem Rum.

II. Aether butyrinus. **Butteräther des Handels.** Ist ein billigerer Ersatz des Buttersäureäthers.

Darstellung. 1 kg trockene, kleingeschnittene Butterseife wird in einer Retorte mit 1 kg 90procentigem Weingeist übergossen und so lange digerirt, bis Lösung erfolgt. Nachdem das etwa hierbei Ueberdestillirte in die Retorte zurückgegossen ist, setzt man ein Gemisch aus 1 kg englischer Schwefelsäure und 2 kg Weingeist hinzu und destillirt 3 kg oder soviel ab, bis das Destillat anfängt durch Schwefligsäure verunreinigt zu werden. Das Destillat versetzt man unter Umschütteln mit 20,0 g Natriumkarbonat und 20,0 g Bleisuperoxyd, stellt es einen Tag bei Seite, filtrirt und rektificirt es in einer Retorte aus dem Sandbade.

Dieses Präparat ist eine alkoholische Auflösung der Aethyläther verschiedener Fettsäuren. Neben Buttersäureäthyläther sind noch vorhanden die Aether der Capron-, Caprin- und Caprylsäure, welche in alkoholischer Lösung gleichfalls ananasartigen Geruch und Geschmack haben und die Eigenschaften des Buttersäureäthyläthers eher verbessern, nicht verschlechtern. Die im Destillations-Rückstande verbleibenden Fettsäuren werden durch Waschen mit Wasser von Schwefelsäure und den Salzen befreit, darauf durch Behandeln mit Natriumkarbonatlösung in Seife übergeführt.

Pine-apple-ale der Engländer ist eine mit Ananas-Essenz aromatisirte Citronensäure-Limonade.

Essentia ananatica.
Ananas-Essenz I. **Pine-apple-oil.**

Rp. Aetheris butyrici 10,0
Spiritus (90 Vol. Proc.) 100,0
Tincturae Citri e cortice recente
Tinct. Aurantii e cortice recente ãã 1,0
Aquae Rosae 20,0.

Für 1 Liter Limonade genügen 15—20 Tropfen. Die Limonade soll nur einige Tage aufbewahrt werden.

Ananas-Essenz II.

Rp. Aetheris butyrini 15,0
Spiritus (90 Vol. Proc.) 100,0
Tincturae Citri e cortice recente
Tinct. Aurantii e cortice recente ãã 1,0
Aquae Aurantii florum
Aquae Rosae ãã 25,0.

III. Einfache Ananas-Essenz.

Rp. Aetheris butyrici 100,0
Spiritus (90 Vol. Proc.)
Aquae destillatae ãã 450,0.

Ueber die Zusammensetzung der Fruchtarome s. Aether valerianicus.

Aether cocoïnus.

Aether cocoïnus. Aether cocinicus. Cognacäther. Cocosäther. Kokosäther. Wird als Aroma des künstlichen Cognacs gebraucht.

Unter „Cognac-Essenz" versteht man eigentlich die alkoholische Lösung des Weinhefe-Oels (Drusenöls), welches Aethyläther und Isoamyläther der Caprinsäure (auch geringere Mengen des gleichen Aethers der Caprylsäure und Buttersäure) enthält. Ein ähnliches Aroma geben in stark verdünnter alkoholischer Lösung die Aethyläther der im Kokosfett enthaltenen Fettsäuren.

Darstellung. 1 kg Kokosnussöl (Kokosbutter, das fette Oel des Nusskernes der Cocos nucifera Linn.) wird mit 650,0 g Aetznatronlauge von 1,14 spec. Gew. im Wasserbade digerirt, bis völlige Verseifung eingetreten ist. Die noch warme Masse wird nach dem Verdünnen mit einem fünffachen Volum warmen Wassers unter Umrühren mit soviel roher Salzsäure (230,0—250,0 g) versetzt, als zur völligen Abscheidung der Fettsäuren erforderlich ist. Die auf der Oberfläche angesammelten Fettsäuren werden gesammelt, bei gelinder Wärme in der Hälfte ihres Gewichts 95—98proc. Weingeist gelöst und wie bei Darstellung des Buttersäureäthers durch die 30—40° C. warme Lösung ein Strom trockner Chlorwasserstoff geleitet, bis die Flüssigkeit mit diesem Gase gesättigt ist. Dann lässt man im wohl verstopften Gefässe einen Tag an einem lauwarmen Orte stehen, giebt ein gleiches Volum Wasser dazu, hebt die ölartige Schicht ab, schüttelt sie zunächst mit verdünnter Natriumkarbonatlösung, dann einige Male mit Wasser aus, sondert sie sorgfältig vom Wasser, vermischt sie mit $^1/_3$ ihres Volums Weingeist und bewahrt sie in gut verkorkten Flaschen auf.

Man kann den Kokosäther auch in ähnlicher Weise wie den **Aether butyrinus** (S. 177) bereiten.

Essentia Cognacensis. Cognac-Essenz. Zur Darstellung eines cognacähnlichen Getränkes: Aether cocoinus 100,0, Aether aceticus 100,0, Tinctura Vanillae 1,0, Tinctura Gallarum 15,0, Aqua florum Aurantii 250,0, Spiritus (90 Vol. Proc.) 2000,0.

Aether formicicus.

Aether formicicus. Aether formicus. Ameisensäure-Aethyläther. Aethylformiat. Ameisenäther. Rumäther. Zuckeräther. $HCO_2 \cdot C_2H_5$. **Mol. Gew. = 74.**

Man unterscheidet im Handel ein technisches Produkt, welches meist als Rumäther bezeichnet wird, und das reine Präparat, welches als reiner Ameisensäure-Aethyläther bezeichnet wird.

Darstellung. a) Des reinen Aethylformiates. 1) Bei der Darstellung des Chloroforms durch Einwirkung von Natronlauge auf Chloralhydrat erhält man als Nebenprodukt Natriumformiat. Dieses wird im Wasserbade entwässert. — 100 Th. des entwässerten Natriumformiates werden in einer Retorte mit einem kalten Gemisch aus 85 Th. Weingeist (90 Vol. Proc.) und 150 Th. konc. Schwefelsäure übergossen und die Mischung nach guter Vertheilung aus einem zunächst auf etwa 60° C., gegen das Ende der Destillation auf etwa 75° C. geheizten Wasserbade **bei sehr guter Kühlung** abdestillirt. Das Destillat, dessen Menge etwa 115 Th. beträgt, wird durch Schütteln mit Magnesiumkarbonat entsäuert, alsdann filtrirt, durch geschmolzenes Calciumchlorid von Alkohol und Wasser befreit, schliesslich aus dem Wasserbade rektificirt. 2) In einen geräumigen Kolben, welcher mit einem Rückflusskühler verbunden ist, bringt man 4 Th. sirupdickes Glycerin, 1 Th. krystallisirte Oxalsäure und 1 Th. Weingeist von 95 Vol. Proc. Bei gelindem Erwärmen tritt lebhafte Gasentwicklung ein, die Oxalsäure spaltet sich in Kohlensäure und Ameisensäure. Das Glycerin wird dabei nicht verändert. Die gebildete Ameisensäure verbindet sich mit dem vorhandenen Aethylalkohol zu Aethylformiat. — Wenn bei anhaltendem Erwärmen die Entwicklung der Kohlensäure nachlässt, so fügt man wiederum 1 Th. kryst. Oxalsäure und 1 Th. Weingeist hinzu, erwärmt von Neuem bis die Entwicklung der Kohlensäure wieder nachlässt. Man setzt nun noch zweimal je 1 Th. Oxalsäure und Weingeist hinzu, bis also auf 4 Th. Glycerin je 4 Th. kryst. Oxalsäure und Weingeist verbraucht worden sind. Nach beendigter Kohlensäure-Entwickelung kehrt man den Kühler um und destillirt das gebildete Aethylformiat ab. Das Destillat wird wie sub 1 durch Magnesiumkarbonat entsäuert, alsdann durch Calciumchlorid von Wasser und Alkohol befreit, schliesslich aus dem Wasserbade bei etwa 60° C. rektificirt.

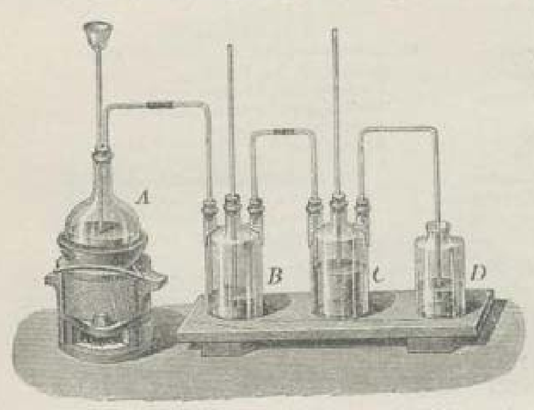


Fig. 34. *A.* Chlorwasserstoffentwickeler. *B.* Schwefelsäuregefäss zum Trocknen des Chlorwasserstoffs. *C.* Weingeistige Fettsäurelösung. *D.* Wassergefäss.

b) Des technischen Rum-Aethers. Nach Wöhler.

In eine sehr geräumige kupferne (oder bleierne) Destillirblase, welche mindestens 10 Mal mehr Rauminhalt hat, als das Volum der einzutragenden Substanzen beträgt, werden 110 Th. **grobgepulverter Braunstein**, 45 Th. kaltes Wasser und 30 Th. Kartoffelstärke eingetragen und durch Umrühren gemischt. Nach dem Aufsetzen des Helmes und Verbindung desselben mit guter Kühlvorrichtung und Vorlage, und nach

sorgfältiger Lutirung der Fugen giesst man durch den Tubus der Destillirblase ein kaltes Gemisch aus 90 Th. englischer Schwefelsäure und 55 Th. 90proc. Weingeist. Es wird nun nach dem Verschluss des Tubus geheizt, unter nur allmählich vermehrter Feuerung, bis die Destillation beginnt, dann wird aber sofort die Feuerung beseitigt oder auf ein Minimum beschränkt, indem die in der Blase eintretende Reaktion soviel Wärme erzeugt, als zunächst zur Destillation erforderlich ist. Später, wenn die Destillation nachlässt, wird sie wieder durch Heizung befördert. Die Heizung mit Wasserdampf lässt sich natürlich bequemer regeln. Es werden 60—62 Th. Destillat im ganzen gesammelt, jedoch ist es zweckmässig, die ersten übergehenden 2—3 Th. für sich aufzufangen, da sie oft mehr Weingeist als Ameisensäure-Aether enthalten, ebenso die zuletzt übergehenden 6 Th. für sich zu sammeln, insofern sie nämlich sehr wasserreich sind. Durch Rektifikation kann man aus diesen Destillatsfraktionen den Aether sammeln. Die in der Mitte der Destillationsoperation gesammelten 51—53 Th. bilden den Rumäther des Handels. Reagirt der Aether sauer, so entsäuert man mit Magnesiumkarbonat, lässt absetzen, dekanthirt oder filtrirt. Magnesiumformiat ist in Weingeist oder Ameisenäther nicht löslich.

Eigenschaften des reinen **Aethylformiats.** Farblose, leicht flüchtige und leicht entzündliche, nach Arak riechende, neutrale, bei 54—55° C. siedende Flüssigkeit in ca. 10 Th. Wasser löslich. Spec. Gew. = 0,937. Mit Weingeist und Aether in jedem Verhältniss mischbar. Gegen ammoniakalische Silbernitratlösung verhält es sich wie Ameisensäure. — Hat der Aether saure Reaktion angenommen, die aber seine Verwendung als Rum-Aroma nicht hindert, so kann er durch Magnesiumkarbonat entsäuert werden.

Aufbewahrung. Unter den nämlichen Vorsichtsmassregeln wie Aether.

Anwendung. Der reine Ameisensäure-Aethyläther hindert in Dampfform die Entwickelung von Bakterienkulturen, weil er in Verdünnung mit feuchter Luft in Ameisensäure und Aethylalkohol gespalten wird. Er verursacht beim Einathmen keinerlei Unbequemlichkeiten, vielmehr sollen Kehlkopfkatarrhe und Rachenkatarrhe auffallend günstig beeinflusst werden. **Aeusserlich** als reizende Einreibung. Der Aether bildet sich übrigens stets im Spiritus Formicarum. — In der synthetischen Chemie viel gebrauchtes Reagens. — Das technische Präparat zur Herstellung von künstlichen Arak- und Rum-Essenzen.

Arakessenz.

Rp.	Vanillae concisae	2,0
	Herbae Theae Pecco	50,0
	Catechu pulverati	10,0
	Olei Florum Aurantii	Guttas 2
	Aceti pyrolignosi rectificati	50,0
	Aetheris formicici	100,0
	Spiritus Aetheris nitrosi crudi	10,0
	Spiritus (90 %)	350,0.

8 Tage lang zu maceriren, dann zu koliren und zu filtriren. 20,0—25,0 zu einem Liter 55procentigem Weingeist geben künstlichen Arak (Spiritus Oryzae).

Rumessenz.

Rp.	Vanillae concisae	2,5
	Olei Rusci	10,0
	Radicis Tormentillae concisae	20,0
	Florum Cassiae contusorum	2,5
	Fuliginis splendentis pulveratae	15,0
	Salis culinaris	25,0
	Aetheris formicici	100,0
	Spiritus Aetheris nitrosi	15,0
	Spiritus (90 %)	500,0
	Tincturae Sacchari tosti	50,0.

8 Tage lang zu maceriren, dann zu filtriren. 15,0—20,0 geben mit 1 Liter 53 bis 55proc. Weingeist künstlichen Rum.

Aether fumaricus.

I. Aether fumaricus. **Fumarsäure-Aethyläther. Fumaräther.** $C_4H_2O_4(C_2H_5)_2$. **Mol. Gew. = 172.**

Darstellung. Man löst 10 Th. Fumarsäure in 15 Th. Weingeist von 96—98 Proc. und leitet in die auf 40—50° C. erwärmte Lösung trockenes Salzsäuregas bis zur Sättigung ein. Nach 24stündigem Stehen schüttelt man die Flüssigkeit mit dem gleichen Volum Wasser durch, trennt die sich absetzende Aetherschicht (welche specifisch schwerer ist als Wasser) ab, schüttelt diese mit Natriumkarbonatlösung, hierauf nochmals mit Wasser und rektificirt den Aether durch Destillation. Man fängt die bei 200—220° C. siedenden Antheile auf.

Angenehm ätherartig riechende Flüssigkeit, Siedep. 218° C., welche künstlichen Fruchtessenzen in geringer Menge zugesetzt wird.

II. Acidum fumaricum. **Fumarsäure.** $C_4H_4O_4$. **Mol. Gew. = 116.** Im isländischen Moose, in verschiedenen Schwämmen (*Agaricus piperatus, Boletus pseudo-igniarius* u. a.), im Kraute von *Glaucium luteum, Corydalis bulbosa* und *Fumaria officinalis* enthalten.

Zur Darstellung fällt man aus dem Safte oder dem wässrigen Auszuge des Krautes von Fumaria officinalis die Säure durch Zugabe von Bleiacetat als fumarsaures Blei, welches durch Krystallisation aus siedendem Wasser gereinigt wird. Man vertheilt es alsdann in Wasser, zersetzt es unter Erwärmen durch Einleiten von Schwefelwasserstoff, filtrirt und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein. Künstlich kann die Fumarsäure erhalten werden durch Erhitzen der Aepfelsäure auf 150° C.

Farblose Prismen, Nadeln oder Blätter, bei 200° C. ohne zu schmelzen, fast unzersetzt sublimirend.

Aether nitrosus.

Unter „Aether nitrosus“ ist das Aethylnitrit, $C_2H_5NO_2$, d. i. der Salpetrigsäure-Aethylester zu verstehen. Dieser findet in reinem Zustande therapeutische Verwendung nicht, dagegen werden alkoholische Präparate medicinisch verwendet, welche mehr oder weniger Aethylnitrat gelöst enthalten.

I. † Aethylum nitrosum. **Aether nitrosus. Aethylnitrit. Salpetrigsäure-Aethyläther (ester).** $NO_2C_2H_5$. **Mol.-Gew. = 75.** Wird in reinem Zustande durch Destillation einer Lösung von Natriumnitrit mit Alkohol und passend verdünnter Schwefelsäure in den weiter unten von der U-St. angegebenen Verhältnissen erhalten. Farblose, bei 16° C. siedende Flüssigkeit von apfelartigem Geruch, in 50 Th. Wasser löslich. Spec. Gew. 0,947. Wird als solches medicinisch nicht verwendet, indessen besteht der im englischen und amerikanischen Handel vorkommende *Spiritus Aetheris nitrosi concentratus* oder *Concentrated sweet spirit of nitre* ungefähr aus reinem Aethylnitrit. — In saurer Lösung reagirt es auf Eisenoxydulsalze und aromatische Amine wie salpetrige Säure (erzeugt z. B. Diazoverbindungen). Durch Jodwasserstoff in saurer Lösung wird es zu Stickoxyd reducirt:

$$a)\ C_2H_5NO_2 + H_2O = C_2H_5OH + HNO_2. \quad b)\ HNO_2 + HJ = J + H_2O + NO.$$

Die als *Spiritus Aetheris nitrosi* von den Pharmakopöen aufgenommenen Präparate werden meist durch Destillation von Weingeist mit Salpetersäure dargestellt. Sie stellen im wesentlichen alkoholische Lösungen von Aethylnitrit dar, enthalten aber ausserdem noch Oxydationsprodukte des Alkohols. Ihre nähere Zusammensetzung ist je nach der vorgeschriebenen Bereitungsweise verschieden.

II. Spiritus Aetheris nitrosi. (Brit. Germ. Helv. U-St.) **Spiritus nitrico-aethereus. Spiritus Nitri dulcis. Salpeterätherweingeist. Versüsster Salpetergeist. Spirit of Nitrous Ether.**

A. Germ. Man schichtet 5 Th. Weingeist (Spec. Gew. 0,832) in einem offenen Cylinder vorsichtig über 3 Th. Salpetersäure (Spec. Gew. 1,153) und stellt das lose bedeckte Gefäss zwei Tage an einem kühlen Orte bei Seite. Nach dieser Zeit ist in gefahrloser Weise Mischung beider Flüssigkeiten erfolgt und auch schon ein kleiner Theil des Alkohols zu Aldehyd oxydirt. — Man bringt die Mischung in eine Glasretorte und destillirt aus dem Wasserbade mit angeschlossenem Liebig'schen Kühler unter sorgfältiger Kühlung in eine Vorlage, welche 5 Th. Weingeist (Spec. Gew. 0,832) enthält. Man destillirt, so lange noch etwas übergeht, bricht die Destillation aber ab, sobald braune Dämpfe in der Retorte auftreten. — Das Destillat wird mit soviel gebrannter Magnesia (MgO) versetzt, bis es blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet, 24 Stunden lang unter gelegentlichem Umschütteln über dieser stehen gelassen, dann filtrirt man es und rektificirt es aus dem Wasserbade unter anfänglich mässiger Erwärmung aber guter Kühlung. Es werden 8 Th. abdestillirt.

Die Destillation führt man zweckmässig nicht aus dem Dampfapparate selbst aus, weil dieser beim Springen der Retorte durch die ausfliessende Salpetersäure beschädigt werden würde, sondern man benutzt zweckmässig eine aus verzinntem Eisen- oder Kupferblech hergestellte Wasserkapelle oder man extemporirt im Wasserbad aus einem grösseren Topfe z. B. aus Gusseisen. (S. Fig. 35—37.)

Klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von ätherischem, apfelartigem Geruch, mit Wasser klar mischbar. Spec. Gew. 0,840—0,850. Beim Vermischen mit einer konc. Lösung von Ferrosulfat in Salzsäure erfolgt Braunfärbung der Flüssigkeit. Im Verlaufe der Aufbewahrung nimmt sie saure Reaktion an; man entsäuert sie alsdann durch gebrannte Magnesia und rektificirt sie nochmals. Germ. begrenzt den Säuregehalt: 100 ccm dürfen nach Zusatz von drei Tropfen Normal-Kalilauge nicht mehr sauer reagiren. — Das Präparat ist im wesentlichen eine alkoholische Auflösung von Aethylnitrit, daneben enthält es Aldehyd und Aethylacetat.

B. Helv. 12 Th. Weingeist (Spec. Gew. 0,812—0,816) werden mit 3 Th. roher Salpetersäure[1]) (Vorsicht beim Mischen!) aus einer Retorte im Wasserbade destillirt, bis



Fig. 35. Aeussere Ansicht einer Wasserkapelle. 1/4 Grösse d. Durchmessers.

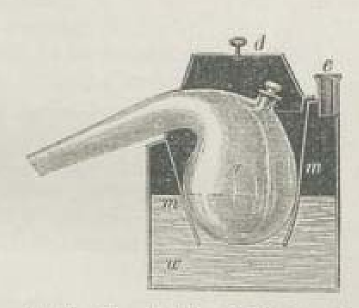


Fig. 36. Wasserkapelle mit Retorte und Wasser im Durchschnitt. 1/4 Grösse des Durchmessers.

10 Th. überdestillirt sind. Das Destillat wird mit Magnesiumkarbonat entsäuert, dann abgegossen oder abfiltrirt und aus dem Wasserbade rektificirt.

Farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, ursprünglich von neutraler Reaktion. Spec. Gew. 0,845—0,855. Begrenzung des Säuregehaltes wie bei Germ. Bestandtheile wie bei Germ., aber in anderen Verhältnissen.

C. Brit. Zu 1000 ccm Weingeist (Spec. Gew. 0,834) mischt man allmählich 100 ccm konc. Schwefelsäure, alsdann noch vorsichtig 125 ccm Salpetersäure (Spec. Gew. 1,42); diese Mischung giesst man in eine tubulirte Retorte, welche 100 g dünnen Kupferdraht enthält, setzt in den Tubus ein Thermometer ein und verbindet die Retorte mit einem Liebig'schen Kühler, kühlt auch die Vorlage durch Eis gut ab. Man legt 1000 ccm Alkohol (90 Proc.) vor und destillirt 600 ccm aus dem Wasserbade ab mit der Vorsicht, dass die Temperatur nicht über 82,2° C. hinausgeht. Hierauf lässt man den Retorteninhalt erkalten, und wenn dies geschehen ist, giesst man in die Retorte nochmals 25 ccm Salpetersäure und destillirt nochmals 100 ccm ab, so dass der Gesammtinhalt der Vorlage = 1700 ccm beträgt. Man mischt dieses Destillat mit 1000 ccm Weingeist (Spec. Gew. 0,834) oder soviel, dass die Mischung den vorgeschriebenen Gehalt an Aethylnitrit hat, 2,0 Proc. Entsäuerung findet nicht statt. — Farblose oder gelbliche Flüssigkeit. Spec. Gew. 0,838—0,842.



Fig. 37. Manchette der Wasserkapelle.

D. U-St. Man bringt eine Lösung von 770 g Natriumnitrit in 1000 ccm Wasser in einen passenden Destillationskolben, welcher mit einem Liebig'schen Kühler verbunden ist, fügt 550 ccm Weingeist (Spec. Gew. 0,816) hinzu, mischt und lässt mittels eines in den Destillationskolben gasdicht eingesetzten Hahntrichters eine Mischung aus 520 g konc. Schwefelsäure und 1000 ccm Wasser zufliessen. Die Destillation beginnt schon ohne besondere Erwärmung und wird unter mässiger Heizung aus dem Wasserbade zu Ende geführt. Der Kühler ist mit eiskaltem Wasser, die Vorlage durch eine Mischung von grob zerstossenem Eis und Kochsalz zu kühlen. Man wäscht das ätherische Destillat zunächst mit 100 ccm eiskaltem Wasser, dann hebt man die Aetherschicht ab und wäscht sie mit 100 ccm eiskaltem Wasser, in welchem 10 g kryst. Natriumkarbonat gelöst sind. Man trennt die Aetherschicht sorgfältig vom Wasser, entwässert sie durch Maceration in geschlossener Flasche mit 30 g scharfgeglühtem Kaliumkarbonat und filtrirt sie alsdann durch einen Wattebausch in eine Flasche, welche 2000 ccm Weingeist (Spec. Gew. 0,816)

---

[1]) Helv. hat im Text rohe Salpetersäure nicht aufgenommen. Es wird indessen eine solche von 1,38—1,40 Spec. Gew. anzuwenden sein.

enthält und deren Gewicht (Flasche und Weingeist) vorher festgestellt worden ist. Man erfährt nach der Filtration durch nochmalige Wägung das Gewicht des im Alkohol gelösten Aethylnitrits und giebt hierauf noch soviel Weingeist zu, dass das Gesammtgewicht der Flüssigkeit das 22fache des gelösten Aethylnitrits beträgt.

Farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit. Spec. Gew. ca. 0,820.

Prüfung. Nur die Brit. und U-St. lassen eine Bestimmung des Aethylnitritgehaltes vornehmen und zwar durch Einwirkung von Kaliumjodid und Schwefelsäure im Azotometer. 1 Mol. NO entspricht = 1 Mol. $C_2H_5NO_2$. 1 ccm NO wiegt bei 0° T. und 760 mm B = 0,0013426 g und entspricht = 0,0033565 g $C_2H_5NO_2$.

Brit. verlangt: 5 ccm des frischbereiteten Präparates sollen bei 15,5° C. und 760 mm B. 31,25—35,0 ccm Stickoxyd geben. Längere Zeit aufbewahrte Präparate sollen noch 25 ccm Stickoxyd geben. Dies entspricht einem Gehalt von 2,5 bez. 1,85 Proc. Aethylnitrit. **U-St.** verlangt: 5 ccm des Präparates sollen bei mittlerer Temperatur (25° C.) nicht weniger als 55 ccm Stickoxyd geben, was rund einem Gehalt von 4 Proc. Aethylnitrit entspricht.

Aufbewahrung. In kleinen, völlig gefüllten Gefässen, zweckmässig vor Licht geschützt. Im Verlaufe der Aufbewahrung nimmt das Präparat stets saure Reaktion an. Man kann die Säuerung verhindern, indem man es über Magnesiumkarbonat oder besser über einigen Krystallen von neutralem Kaliumtartrat aufbewahrt. Stark saure Präparate sind durch gebrannte oder kohlensaure Magnesia zu entsäuern und nochmals zu rektificiren.

Anwendung. Der versüsste Salpetergeist wird gelegentlich als Geschmackkorrigens zu Mixturen und Tropfen zugesetzt. Man hält ihn für ein Diureticum und setzt ihn besonders Mischungen des Copaivabalsams zu, wo es zugleich als Diureticum und als Geschmackskorrigens dient. Aeusserlich in Gurgelwässern bei aphthösen und anginischen Affektionen. Technisch als Bestandtheil von Essenzen für Fabrikation von Spirituosen.

Der Arzt vermeide es, den versüssten Salpetergeist mit Antipyrin, Kaliumjodid, Kaliumbromid (überhaupt mit Jodiden oder Bromiden), sowie mit Kalomel zugleich zu verordnen.

III. Spiritus Aetheris nitrosi crudus. Spiritus Nitri dulcis crudus. Roher versüsster Salpetergeist. Dient als Aroma zur Darsellung von Rum, Nordhäuser, Korn und Franzbranntwein. Die Bereitung ist dieselbe, wie sie vom Spiritus Aetheris nitrosi angegeben ist, nur fällt eine Entsäuerung und Rektifikation des Destillates fort.

Der rohe versüsste Salpetergeist ist von saurer Reaktion, nach einiger Zeit der Aufbewahrung gelblich und enthält Blausäure. Er wird nur in kleinen Mengen als Aroma verwendet.

Franzbranntwein-Essenz.

I.

Rp. Aetheris acetici	
Spiritus Aetheris nitrosi crudi	āā 100,0
Aceti pyro-lignosi rectificati	10,0
Spiritus (90 %)	40,0.

10,0 g auf 3 Liter 55—60procentigen Weingeist geben Franzbranntwein.

II.

Rp. Spiritus Aetheris nitrosi crudi	100,0
Tincturae aromaticae	50,0
Aetheris acetici	10,0
Acidi tannici	15,0
Spiritus (90 %)	50,0.

10,0 g auf circa 2,5 Liter 55—60proc. reinen Weingeist geben Franzbranntwein. Diese Mischung ist der vorigen vorzuziehen.

Nordhäuser-Korn-Essenz.

Rp. Aetheris acetici	300,0
Spiritus Aetheris nitrosi crudi	200,0
Spiritus (90 %)	150,0
Olei Juniperi fructus	2,0.

1½ Theile der Essenz mit 1000 Theilen 40proc. reinem Weingeist gemischt geben Nordhäuser-Korn-Branntwein

Rum-Essenz.

Rp. Spiritus Aetheris nitrosi crudi	100,0
Tincturae Vanillae	10,0
Tincturae Gallarum	60,0
Aceti pyrolignosi rectificati	50,0
Tincturae Sacchari tosti	
Spiritus Vini	āā 150,0.

Circa 10,0 g auf 1 Liter 50proc. Weingeist.

Aether pelargonicus.

Aether pelargonicus. Pelargonsäure-Aether. Pelargonsäure-Aethyläther (-ester). Weinäther. $C_8H_{17}CO_2 . C_2H_5$. Mol. Gew. = 186.

Die zur Darstellung dieses Aethers erforderliche Pelargonsäure gewinnt man durch Oxydation des Rautenöles (von Ruta graveolens L.) mittelst Salpetersäure. Das Rautenöl enthält als Hauptbestandtheil Methylnonylketon $CO{<}^{CH_3}_{C_9H_{19}}$, aus welchem durch Oxydation mit Salpetersäure Essigsäure und Pelargonsäure entstehen: $CH_3 . CO . C_9H_{19} + 3O = C_2H_4O_2 + C_8H_{17}CO_2H$.

Darstellung. In einem mit Rückflusskühler verbundenen Kolben kocht man 10 Th. Rautenöl mit 30 Th. 6—7 proc. Salpetersäure (Spec. Gew. = 1,035—1,040). Sobald die Einwirkung zu stürmisch wird, entfernt man die Flamme, setzt aber die Wärmezufuhr fort, wenn die Einwirkung träger wird. Dies Erhitzen setzt man fort, bis eine Einwirkung der Salpetersäure nicht mehr stattfindet. Man lässt erkalten, hebt die ölige Schicht ab, wäscht sie zunächst in Wasser, und durchschüttelt sie alsdann mit Kalilauge im Ueberschuss. Man verdünnt mit etwas Wasser, filtrirt durch ein genässtes Filter und zersetzt das Filtrat mit verdünnter Salzsäure. Die vorher an das Kali gebunden gewesene Pelargonsäure scheidet sich zuletzt als ölige Schicht ab, welche durch Waschen mit Wasser gereinigt wird.

100 Th. dieser Pelargonsäure werden in 33 Th. absolutem Alkohol unter Erwärmen gelöst, alsdann leitet man in die auf 50—60° C. zu haltende Lösung durch Schwefelsäure getrocknetes Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung ein und lässt einige Tage gut verschlossen stehen. Man schüttelt alsdann die freie Salzsäure mit Wasser aus, beendet die Entsäuerung durch Ausschütteln mit Sodalösung. Man wäscht nochmals mit Wasser, trennt im Scheidetrichter, beseitigt die letzten Spuren Wasser durch Eintragen von geschmolzenem Calciumchlorid und filtrirt, oder man reinigt den Aether durch Destillation (am besten im luftverdünnten Raume).

Statt des Rautenöles kann man auch reine Oelsäure in gleicher Weise mit Salpetersäure oxydiren und wie angegeben weiter behandeln; man erhält dann einen ähnlich riechenden Aether, weil die Aether der höheren Fettsäuren und Oelsäuren einander im Geruche sehr ähnlich sind.

Eigenschaften. Farblose, angenehm nach Quitten und Cognac riechende Flüssigkeit. Spec. Gew. 0,86. Siedep. 227—228° C.

Der Pelargonsäure-Aether des Handels wird mit $^1/_6$ Gewicht absolutem Weingeist vermischt vorräthig gehalten.

Quittenessenz. Cognac-Essenz. Pelargonsäure-Aethyläther 1 Th., Weingeist 20 Th.

Aether valerianicus.

I. Aethylum valerianicum. **Aether valerianicus. Valeriansäure-Aethyläther. Aethylvalerianat. Baldrianäther. Obstäther. $C_5H_9O_2 . C_2H_5$. Mol. Gew. = 130.**

Darstellung. Man entwässert valeriansaures Natrium zunächst durch Austrocknen bei 30—40° C., später vollständig im Wasserbade bez. Luftbade und zerreibt es zu grobem Pulver.

100 Th. dieses entwässerten Natriumvalerianates werden in einen Destillirkolben oder in eine Retorte gebracht und mit einer erkalteten Mischung aus 85 Th. konc. Schwefelsäure und 50 Th. Weingeist (Spec. Gew. = 0,817) übergossen. Man destillirt aus einem Sandbade mit vorgelegtem Kühler. Das Destillat wird mit einem gleichen Volumen Wasser, welchem etwas Natriumbikarbonat zugesetzt ist, hierauf nochmals mit Wasser gewaschen. Man entwässert durch Eintragen von geschmolzenem Calciumchlorid und rektificirt am besten durch Destillation unter vermindertem Drucke.

In den Handel kommt der mit $^1/_5$ seines Gewichtes absolutem Weingeist versetzte reine Aether.

Eigenschaften. Farblose, im unverdünnten Zustande nicht besonders angenehm, im verdünnten Zustande angenehm apfelartig riechende und schmeckende Flüssigkeit. Spec. Gew. 0,872. Siedep. 135° C.

Aufbewahrung. Wie Essigäther, s. diesen. Auch dieser Aether unterliegt im Verlaufe der Aufbewahrung einer Zersetzung, in deren Verfolg freie Valeriansäure auftritt, welche den Geruch begreiflicherweise stark beeinträchtigt. Man kann einen solchen Aether verbessern, wenn man ihn mit Natriumbikarbonat durchschüttelt und filtrirt, event. alsdann aus dem Sandbade rektificirt. Auch empfiehlt sich Aufbewahrung über Magnesiumkarbonat, welches in Form von komprimirten Stücken (Pastillen) eingetragen wird.

Anwendung. In weingeistiger Lösung als Aroma für Konfituren und Getränke.

II. Amylium valerianicum. Valeriansäure-Amyläther (-ester). Amylvalerianat. $C_5H_9O_2C_5H_{11}$. **Mol. Gew. = 172.** Wird genau wie der vorige dargestellt, indem man 124 Th. trockenes Natriumvalerianat mit einer erkalteten Mischung von 105 Th. konc. Schwefelsäure und 88 Th. Amylalkohol destillirt, im übrigen genau wie vorher verfährt.

Farblose Flüssigkeit, in verdünntem Zustande apfelartig riechend. Spec. Gew. 0,880, Siedep. 188—190° C.

III. Fruchtessenzen, wie sie bei der Darstellung der Zuckerwaaren, der Limonaden und ähnlicher Genussmittel verwendet werden, sind aus den im Vorstehenden besprochenen Aetherarten zusammengesetzt. Für die wichtigeren geben wir die folgenden Vorschriften:

Ananas-Essenz. Chloroform 10,0, Acetaldehyd 10,0, Buttersäure-Aethyläther 50,0, Buttersäure-Amyläther 100,0, Glycerin 30,0, Spiritus[1]) (90 Vol. Proc.) 1 l.

Apfel-Essenz. Chloroform 10,0, Salpeteräther[2]) 10,0, Aldehyd 20,0, Essigäther 10,0, Valeriansäure-Amyläther 100,0, Oxalsäure[3]) 10,0, Glycerin 40,0, Weingeist[1]) 1 l.

Aprikosen-Essenz. Chloroform 10,0, Buttersäure-Aethyläther 100,0, Valeriansäure-Aethyläther 50,0, Persicoöl 10,0, Amylalkohol 20,0, Buttersäure-Amyläther 10,0, Weinsäure[3]) 10,0, Glycerin 40,0, Weingeist[1]) 1 l.

Citronen-Essenz. Chloroform 10,0, Salpeteräther[2]) 10,0, Aldehyd 20,0, Essigäther 100,0, Citronenöl 100,0, Weinsäure[3]) 100,0, Bernsteinsäure[3]) 100,0, Glycerin 50,0, Weingeist[1]) 1 l.

Birnen-Essenz. Essigäther 50,0, Essigsäure-Amyläther 10,0, Glycerin 100,0, Weingeist[1]) 1 l.

Erdbeeren-Essenz. Salpeteräther[2]) 10,0, Essigäther 50,0, Ameisensäure-Aethyläther 10,0, Buttersäure-Aethyläther 50,0, Wintergrünöl 10,0, Essigsäure-Amyläther 30,0, Buttersäure-Amyläther 20,0, Glycerin 20,0, Weingeist[1]) 1 l.

Himbeeren-Essenz. Salpeteräther 10,0, Aldehyd 10,0, Essigäther 50,0, Ameisensäure-Aethyläther 10,0, Buttersäure-Aethyläther 10,0, Benzoësäure-Aethyläther 10,0, Weinöl 10,0, Wintergrünöl 10,0, Essigsäure-Amyläther 10,0, Buttersäure-Amyläther 10,0, Weinsäure[3]) 50,0, Bernsteinsäure[3]) 10,0, Glycerin 40,0, Weingeist[1]) 1 L.

Johannisbeeren-Essenz. Aldehyd 10,0, Essigäther 50,0, Benzoësäure-Aethyläther 10,0, Weinöl 10,0, Weinsäure[3]) 50,0, Bernsteinsäure[3]) 10,0, Benzoësäure[3]) 10,0, Weingeist[1]) 1 l.

Kirschen-Essenz. Essigäther 50,0, Benzoësäure-Aethyläther 50,0, Persicoöl 10,0, Benzoësäure[3]) 10,0, Glycerin 30,0, Weingeist[1]) 1 l.

Pfirsich-Essenz. Aldehyd 20,0, Essigäther 50,0, Ameisensäure-Aethyläther 50,0, Buttersäure-Aethyläther 50,0, Valeriansäure-Aethyläther 50,0, Persicoöl 50,0, Amylalkohol 20,0, Glycerin 50,0, Weingeist[1]) 1 l.

Pflaumen-Essenz. Aldehyd 50,0, Essigäther 50,0, Ameisensäure-Aethyläther 10,0, Buttersäure-Aethyläther 20,0, Persicoöl 40,0, Glycerin 80,0, Weingeist[1]) 1 l.

Reinetten-Essenz. Valeriansäure-Amyläther 100,0, Essigäther 10,0, Valeriansäure-Aethyläther 80,0, Weingeist[1]) 1 l.

Alle diese Essenzen, welche übrigens im Handel in vorzüglichster Beschaffenheit zu beziehen sind, dürfen nur in den möglichst kleinsten Mengen angewendet werden. Ein „Zu viel" beeinträchtigt den Geschmack und Geruch ganz erheblich.

---

[1]) Unter Weingeist ist in diesen Vorschriften stets solcher von 90 Vol. Proc. zu verstehen. — [2]) Unter Salpeteräther ist Spiritus Aetheris nitrosi gemeint.

[3]) Die Angaben für die freien Säuren beziehen sich auf Kubikcentimeter der mit Weingeist von 90 Vol. Proc. bereiteten **kalt** gesättigten Lösungen.

Aethyleni Praeparata.

Unter dieser gemeinsamen Ueberschrift sollen hier das Aethylenchlorid und das Aethylenbromid behandelt werden. Die Darstellung beider erfolgt in der Weise, dass man zunächst durch Einwirkung von konc. Schwefelsäure auf Alkohol in der Wärme Aethylen erzeugt und dieses durch Addition von Chlor bezw. Brom in Aethylenchlorid bezw. Aethylenbromid verwandelt.

I. † Aethylenum bromatum. Aethylenbromid. Bromäthylen. β-Dibrom-Aethan. $C_2H_4Br_2$. Mol. Gew. = 188.

Darstellung. In einem etwa 2 Liter fassenden Rundkolben *A* erhitzt man ein Gemisch von 25 g Alkohol und 150 g roher konc. Schwefelsäure auf flachem Sandbade, bis die Gasentwickelung in vollem Gange ist, und lässt dann aus einem Tropftrichter *B* ein Gemisch aus 1 Th. Alkohol und 2 Th. roher Schwefelsäure in dem Maasse nachfliessen, dass bei gleichmässiger, ziemlich lebhafter Gasentwickelung kein Schäumen des Kolbeninhaltes stattfindet. Das sich entwickelnde Gas leitet man, um es von Alkohol, Aether, schwefliger Säure und Kohlensäure zu reinigen, durch drei, Sicherheitsröhren tragende Waschflaschen, von denen die erste *I* mit konc. Schwefelsäure, die beiden anderen *II* und *III* mit roher Natronlauge beschickt sind. Das so gereinigte Aethylengas gelangt in zwei WOULFF'sche Flaschen *C* und *D*, die durch Eiswasser gekühlt werden und unter Wasser befindliches Brom enthalten. In der ersten Flasche befinden sich 150 g Brom und eine 1 ccm hohe Wasserschicht, in der zweiten Flasche 50 g Brom und die gleiche Quantität Wasser. Man setzt das Einleiten des Aethylens unter guter Kühlung so lange fort, bis die Bromschichten in beiden Vorlagen fast farblos geworden, bezw. nur noch schwach gelb gefärbt sind.

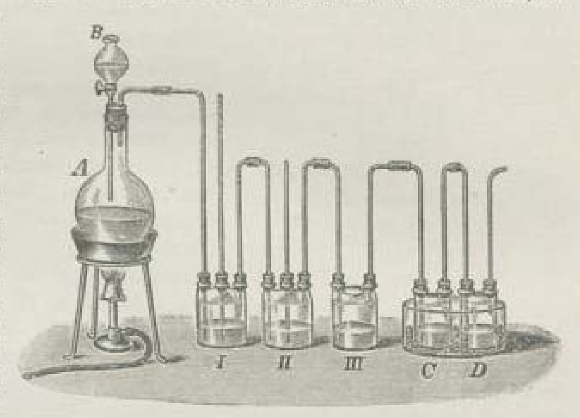


Fig. 38.

Man mischt alsdann das erhaltene Rohprodukt mit verdünnter Natronlauge, alsdann mit Wasser, trennt es mittels Scheidetrichters, lässt es 24 Stunden über geschmolzenem Calciumchlorid stehen und rektificirt es durch Destillation.

Eigenschaften. Farblose, stark lichtbrechende, neutrale Flüssigkeit von chloroformartigem Geruch und brennendem Geschmack, ziemlich leicht flüchtig. In Wasser unlöslich, löslich in Alkohol und in Aether. Spec. Gewicht 2,170 bei 20° C., Siedepunkt 129° C.

Beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge werden Wasser, Vinylalkohol und Kaliumbromid gebildet.

Prüfung. 1) Es sei farblos; gefärbte Präparate sind zu verwerfen bezw. zu reinigen (s. Darstellung). 2) Mit dem gleichen Volumen Aethylenbromid geschütteltes Wasser röthe blaues Lackmuspapier nicht und werde durch Silbernitrat nicht **sofort** getrübt. 3) Spec. Gew. und Siedetemp. soll sich in den angegebenen Grenzen halten. 4) Löst man 10 Tropfen Aethylenbromid in 5 ccm weingeistiger Kalilauge und fügt 2—3 Tropfen Anilin zu, so darf beim Erwärmen der Geruch nach Isonitril nicht auftreten (Chloroform).

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt

Anwendung. Bromäthylen wurde gegen Epilepsie empfohlen. Man giebt es Erwachsenen dreimal täglich zu 0,1—0,2 g in Oel-Emulsionen oder, mit Mandelöl gemischt, in Gelatine-Kapseln. Aethylenbromid ist erheblich toxischer als Aethylbromid (s. d.); der Apotheker hüte sich, fälschlich das Aethylenbromid an Stelle von Aethylbromid abzugeben.

II. † Aethylenum (bi-)chloratum (Ergänzb.). **Elaylum chloratum. Aetherinum chloratum. Oleum Chemicorum Hollandicorum. Liquor hollandicus. Schwerer Salzäther. Aethylenchlorid. β-Dichlor-Aethan.** Elaylchlorid. **Elaylchlorür. Dutch liquid. Chlor-Ethyline.** $C_2H_4Cl_2$. **Mol.** Gew. = 99.

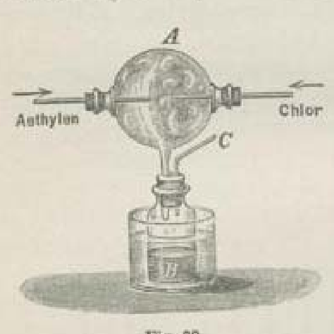


Fig. 39

Darstellung. Man leitet gleiche Volume Aethylen (welches in der Seite 185 angegebenen Weise zu entwickeln ist) und Chlorgas — beide durch Schwefelsäure getrocknet — in einen tubulirten gläsernen Spitzballon *A* so ein, dass das Aethylen von der einen, das Chlorgas von der anderen Seite eintritt. Beide Gase vereinigen sich unter Selbsterwärmung zu Aethylenchlorid, welches sich an den Wandungen des Ballons *A* verdichtet und im flüssigen Zustande nach dem darunter befindlichen Gefässe *B* abtropft. Dieses Gefäss ist durch Einstellen in Eisstücke gut kühl zu halten. Gas, welches etwa der Reaktion entgangen sein sollte, kann durch das Rohr *C* entweichen.

Die so erhaltene Flüssigkeit wird zunächst durch Schütteln mit Sodalösung (1 : 10) entsäuert, dann mit Wasser gewaschen, hierauf so oft mit $^1/_5$ Vol. konc. Schwefelsäure durchschüttelt, bis diese sich nicht mehr dunkel färbt. Alsdann wäscht man mit Wasser, hierauf mit Sodalösung, und alsdann wiederum mit Wasser. Das Präparat wird schliesslich durch geschmolzenes Calciumchlorid entwässert und unter guter Kühlung aus einer Retorte mit eingestelltem Thermometer rektificirt. Man sammelt die von 84—86° C. übergehenden Antheile.

Eigenschaften. Farblose, chloroformähnlich riechende, brennend-süsslich schmeckende, leicht flüchtige Flüssigkeit. Spec. Gew. 1,280 bei 0° C., bei 15° C. = 1,2545. Siedep. 85° C. Es verbrennt mit russender, grüngesäumter Flamme unter Bildung von Salzsäuredämpfen, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und in Aether, mischbar mit fetten und ätherischen Oelen. Durch Schütteln mit konc. Schwefelsäure wird es nicht verändert, bezw. gefärbt. Durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge entsteht ein knoblauchartig riechendes Gas, das Vinylchlorid $CH_2 = CHCl$. Durch Erhitzen mit Anilin und alkoholischer Kalilauge tritt nicht der widerliche Isonitril-Geruch auf.

Prüfung. 1) Es sei farblos; das spec. Gewicht sei nicht unter 1,2530,[1]) der Siedepunkt liege bei 84—86° C. 2) Es färbe beim Schütteln mit konc. Schwefelsäure diese innerhalb einer Stunde nicht dunkel (andere organische Chlor-Derivate). 3) Mit dem gleichen Raumtheile Aethylenchlorid geschütteltes Wasser färbe blaues Lackmuspapier nicht roth und werde durch Silbernitrat nicht getrübt (freie Salzsäure in zersetzten Präparaten). 4) Erwärmt man 10 Tropfen Aethylenchlorid mit 5 Tropfen Anilin und 3 ccm alkoholischer Kalilauge, so trete der widerliche Isonitrilgeruch nicht auf (Chloroform).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, vorsichtig. Der besseren Haltbarkeit wegen wird dem reinen Präparat ein Zusatz von 1—2 Proc. absolutem Alkohol gemacht.

Anwendung. Aeusserlich für sich allein oder in Aether, oder fetten Oelen (1 + 5) gelöst bezw. mit Fetten gemischt zu reizenden und schmerzstillenden Einreibungen, bei rheumatischen Schmerzen, Neuralgien. Innerlich 5—10—20 Tropfen drei bis viermal täglich in Alkohol, Aether, fetten Oelen gelöst wie Chloroform. Als Inhalations-

---

[1]) Das Ergänzb. schreibt das spec. Gewicht 1,270 bei 15° C. vor.

Anästheticum früher vorübergehend an Stelle des Chloroforms angewendet, jetzt nur noch selten angewendet. Es steht mit Unrecht in dem Rufe, weniger gefährlich zu sein wie Chloroform.

Aethyli Praeparata.

Unter der vorstehenden Ueberschrift sollen die Monohalogenderivate des Aethans, Aethylchlorid, -bromid und -jodid zusammengefasst werden, da ihre gemeinsame Behandlung manche Vortheile bietet.

I. † Aethylum bromatum. Aethyle bromata. Aether bromatus (Germ. Helv.). **Monobromäthan. Bromwasserstoff-Aether. Ether bromhydrique** (Gall.). **Ethyl-Bromide.** C_2H_5Br. **Mol. Gew. = 109.**

Darstellung. Das in der organischen Synthese verwendete Bromäthyl wird gewöhnlich durch Einwirkung von Bromphosphor auf Aethylalkohol dargestellt. Solche Präparate dürfen, weil sie häufig durch organische Arsen- und Schwefelverbindungen verunreinigt sind und daher schädlich wirken können, in der Therapie nicht verwendet werden. Zum medicinischen Gebrauch ist vielmehr lediglich das nach folgender Vorschrift dargestellte Bromäthyl zulässig:

Man bereite sich zunächst eine Mischung von 240 g Schwefelsäure und 140 g Weingeist von 0,816 sp. G. (95 Vol. Proc.). Diese Mischung bewerkstelligt man mit Vorsicht, indem man die Schwefelsäure unter Umrühren langsam in den Weingeist einträgt, nicht umgekehrt! Wenn die Mischung sich auf Lufttemperatur abgekühlt hat, so bringt man sie in einen Rundkolben von etwa 1 Liter Fassungsvermögen und setzt unter Umschütteln

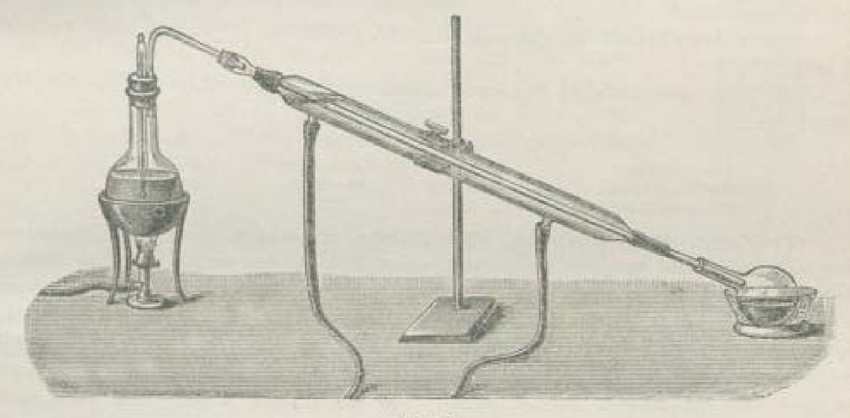


Fig. 40.

nach und nach 240 g grobgepulvertes Kaliumbromid hinzu, wobei besondere Vorsichtsmassregeln nicht zu beobachten sind. Den Kolben setzt man in ein mit trokenem und gesiebtem Sande gefülltes Sandbad ein, schliesst ihn mit einem Kork, der ein gebogenes Abzugsrohr enthält und verbindet das letztere mit einem Liebig'schen Kühler. Als Vorlage benutzt man ein Kölbchen, welches in eine mit Eisstücken gefüllte Schale eingebettet wird. Hat man ein genügend langes Thermometer zur Verfügung, so kann man dasselbe in den Kork einsetzen, doch muss das Quecksilbergefäss etwa 2 cm tief in die Flüssigkeit eintauchen. Im anderen Falle kann man auch ein Thermometer in das Sandbad einstellen. Ist der Apparat ordnungsmässig zusammengestellt, so beginnt man das Sandbad anzuheizen. Wenn das innere Thermometer 100° C. anzeigt (Th. im Sandbade etwa 130° C.), beginnen sich einige Gasblasen zu entwickeln, bei etwa 130° C. (Th. im Sandbade etwa 180° C.), ist die Destillation unter lebhafter Entwickelung feiner Gasbläschen in vollem Gange. Man leitet den Gang der Destillation so, dass das innere Thermometer keinesfalls über 140° C. kommt. Allmählich beginnt der Inhalt des Kolbens zu schäumen, und gegen das Ende, wenn nur noch wenig Destillat übergeht, zeigt er Neigung zum Uebersteigen. Tritt dieser Zufall ein, so hebe man den Kolben sofort aus dem Sandbade heraus, die Abkühlung durch

die Luft genügt meist, das Uebersteigen zu verhindern. Das Destillat ist in der Regel etwas trübe und schwach gelblich gefärbt. Es enthält ausser Aethylbromid noch Wasser, kleine Mengen von Alkohol (durch Einwirkung von gebildetem Wasser auf die Aethylschwefelsäure entstanden) und Aethyläther (durch Einwirkung von Alkohol auf die Aethylschwefelsäure gebildet), ferner Bromwasserstoffsäure und, wenn die Destillation mangelhaft geleitet wurde, auch noch Schwefeldioxyd. — Man schüttelt das Destillat, um die Bromwasserstoffsäure zu binden, mit soviel (30—40 ccm) 5 procentiger Kaliumkarbonatlösung, dass deutlich alkalische Reaktion eintritt, trennt die beiden Flüssigkeitsschichten und schüttelt die aus Aethylbromid bestehende spec. schwerere noch viermal mit je einem gleichen Raumtheile Wasser aus, um den Ueberschuss an Alkali, das gebildete Kaliumbromid,[1] ferner Alkohol und Aether nach Möglichkeit zu entfernen. (Gänzlich entfernen kann man den Aether durch Schütteln des Bromäthyls mit einem gleichen Vol. Schwefelsäure von 60° B.).

Das so gewaschene Aethylbromid scheidet man mittelst eines Scheidetrichters sorgfältig vom Wasser, bringt es in eine Flasche und trägt in diese einige Stücke geschmolzenen Chlorcalciums ein. Nach eintägigem Stehen über Calciumchlorid, während dessen man bisweilen umschüttelt, giesst man das Aethylbromid in einen entsprechend grossen Fraktionskolben ab und rektificirt aus dem Wasserbade. Die ersten, trübe übergehenden Antheile verwirft man und fängt die Hauptfraktion, welche zwischen 38 und 40° C. übergeht, auf.

$$\text{a) } C_2H_5 . OH + H_2SO_4 \quad = \quad H_2O + SO_4H . C_2H_5$$
$$\text{b) } SO_4HC_2H_5 + KBr \quad = \quad HSO_4K + C_2H_5Br.$$

Eigenschaften. Farblose, lichtbrechende, leicht bewegliche, specifisch schwere Flüssigkeit, von chloroformähnlichem Geruche und brennendem Geschmacke. Nur die Gall. hat ein fast reines Aethylbromid, die Germ. u. Helv. haben der besseren Haltbarkeit wegen ein geringe Mengen Alkohol enthaltendes Präparat aufgenommen. Leicht flüchtig, nicht leicht entzündlich, aber die Dämpfe verbrennen mit grünlicher Färbung unter Bildung von Bromwasserstoff.

Reines Aethylbromid hat das spec. Gewicht 1,4735 bei 15° C. und siedet zwischen 38 und 39° C.

Für die medicinalen Sorten schreiben die Pharmakopöen folgende Konstanten vor.

	Gall.	Germ.	Helv.
Spec. Gewicht	1,473	1,453—1,457	1,445—1,450
Siedetemperatur	38,5° C.	38—40° C.	38—40° C.
Gehalt an Alkohol von 98,5 %	Spur.	1 %	1—1,5 %.

Prüfung. 1) Es sei farblos, völlig flüchtig, rieche nicht unangenehm mercaptanartig. Spec. Gewicht und Siedetemperatur sollen sich in den vorgeschriebenen Grenzen bewegen. 2) Schüttelt man gleiche Vol. Aethylbromid mit konc. Schwefelsäure zusammen, so darf sich die Säure binnen einer Stunde nicht gelb färben (organische Schwefelverbindungen, Aethylen- und Amylverbindungen). 3) Nach dem Schütteln gleicher Vol. Aethylbromid und Wasser darf keine Volumänderung sich zeigen (Alkohol, der aber schon durch das spec. Gewicht erkannt worden wäre). Das abgetrennte Wasser darf nicht sauer reagiren und durch Zusatz einiger Tropfen Silbernitratlösung nicht sofort getrübt werden (freie Bromwasserstoffsäure, Bromide). 4) Beim Erwärmen von 1 ccm Aethylbromid mit 3 Tropfen Anilin und 2 ccm alkoholischer Kalilauge darf der widerliche Geruch nach Carbylamin nicht auftreten (Chloroform).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte, in Gefässen mit gut schliessenden Glasstopfen, welche mit Leder zu überbinden sind. Die Helv. schreibt sehr zweckmässig vorsichtige Aufbewahrung vor.

Anwendung. Aethylbromid ist ein Narcoticum. In Dampfform eingeathmet, bewirkt es Anästhesie wie Aether. Die Anästhesie tritt schneller ein wie beim Chloroform, geht aber auch schneller vorüber. Das Bewusstsein ist nicht völlig aufgehoben, aber Schmerzeindrücke werden wenig empfunden. Die Muskelspannung bleibt während der Narkose erhalten. — Man benutzt es daher als Inhalations-Anästheticum bei kleineren, nicht

---

[1]) Die alkalische Waschflüssigkeit kann man mit Bromwasserstoffsäure neutralisiren und erhält alsdann durch Eindampfen der filtrirten Lösung Kaliumbromid.

länger als 10—15 Minuten dauernden Operationen, bei welchen Komplikationen und grössere Blutungen nicht zu erwarten sind. Uebrigens beachte man, dass auch das Aethylbromid keineswegs absolut gefahrlos ist; vielmehr sind schon eine ganze Reihe ziemlich unerklärter Todesfälle bei seiner Anwendung vorgekommen.

Innerlich zu 5—10 Tropfen auf Zucker oder mit Spiritus verdünnt oder in Gelatinekapseln.

Cave: Der Arzt hüte sich, das Aethylbromid mit dem viel giftiger wirkenden Aethylenbromid *(Aethylenum bromatum)* zu verwechseln, der Apotheker hüte sich, dieses letztere auf ein mangelhaft verschriebenes Recept hin abzugeben.

II. †Aethylum chloratum. Aethylchlorid. Aether chloratus (hydrochloricus seu muriaticus). Chloräthyl. Monochloräthan. Leichter Salzäther. Ether chlorhydrique. Ethyl-Chloride. C_2H_5Cl. Mol. Gew. = 64,5. (Syn. Chelen, Kelen.)

Darstellung. Dieselbe erfolgt heute in chemischen Fabriken. Aethylalkohol und möglichst konc. wässerige Salzsäure werden unter 40 Atmosphären Druck längere Zeit auf 150° C. erhitzt. $C_2H_5 . OH + HCl = H_2O + C_2H_5Cl$. Das Reaktionsprodukt wird destillirt. Die Aethylchloriddämpfe werden zunächst durch Wasser von 25° C. geleitet, dann durch Calciumchlorid getrocknet, schliesslich in Gefässen, welche unter 0° C. abgekühlt sind, kondensirt. Wegen der grossen Flüchtigkeit des Aethylchlorids muss die Kühlung durch stark abgekühlte Salzlösungen erfolgen.

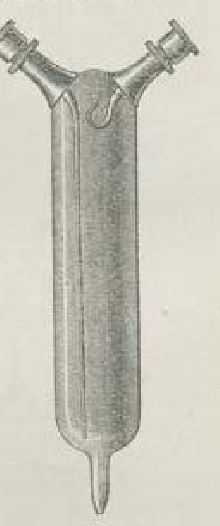


Fig. 41. In aufrechter Stellung giebt die links befindliche Oeffnung — nach Abnahme der Verschraubung — einen nach oben gerichteten Strahl. Wendet man das Gefäss um, so giebt die rechts befindliche Oeffnung einen nach unten gerichteten Strahl von Aethylchlorid

Eigenschaften. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlichem, angenehmem Geruche und brennend süssem Geschmacke. Es erstarrt noch nicht bei — 29° C. und siedet bei + 12,5° C. Bei 0° C. hat es das spec. Gewicht 0,921. In Wasser wenig löslich, in Weingeist oder Aether leicht löslich. In den Handel gelangt das Aethylchlorid seiner physikalischen Eigenschaften wegen in druckfesten Glasröhren mit gasdichtem Schraubenverschluss oder mit Kapillaren s. Fig. 41.

Die oben angeführten Namen „Chelen" und „Kelen" sind in Frankreich und Belgien gebräuchlich.

Prüfung. Es verflüchtige sich schon bei mittlerer Temperatur ohne Rückstand. Leitet man seinen Dampf in Wasser, so darf dieses weder blaues Lackmuspapier röthen, noch nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitratlösung sofort getrübt werden.

Aufbewahrung. An einem kühlen Orte, vor Licht geschützt. Vorsichtig.

Anwendung. Aethylchlorid kommt zur Zeit in Glasröhren von 10 und 30 g Inhalt mit gerader oder winkeliger Kapillare in den Handel. Bequemer für den Arzt ist die Packung in Glasröhren mit Schraubenverschluss. Fig. 41. Man benutzt es als lokales Kälte-Anästheticum, bei kleineren Operationen (Incisionen etc.), indem man das Glas — die geöffnete Kapillare nach unten — gegen den betreffenden Körpertheil richtet. Durch die Verdunstung des austretenden flüssigen Aethylchlorids kann eine Körperstelle bis auf — 35° C. abgekühlt werden.

Man beachte, dass die Dämpfe des Aethylchlorids brennbar sind.

Anestyle-Bengué, Methäthyl-Henning, Anästhyl und **Coryl** sind Mischungen unseres Aethylchlorids mit Methylchlorid, gleichfalls als Kälte-Anästhetica verwendet.

Spiritus Aetheris chlorati (Ergänzb.). Versüsster Salzgeist. Spiritus muriatico-aethereus. Spiritus Salis dulcis. Weingeisthaltiger schwerer Salzäther. 25 Th. rohe Salzsäure (spec. Gew. = 1,16) werden mit 100 Th. Weingeist gemischt und in einen Kolben von 500 Th. Rauminhalt gegossen, der mit haselnussgrossen Stücken Braunstein vollständig gefüllt ist. Alsdann wird die Mischung der Destillation im Wasserbade unterworfen, bis 100 Th. übergegangen sind. Falls das Destillat sauer ist, wird es

mit gebrannter Magnesia neutralisirt und aus dem Wasserbade rektificirt. Klare, farblose, neutrale Flüssigkeit, spec. Gew. = 0,838—0,842.

Das Präparat ist keine einheitliche chemische Verbindung, sondern besteht im wesentlichen aus Aethylalkohol, welcher kleine Mengen von Chlorsubstitutionsprodukten und Oxydationsprodukten des Aethylalkohols (Chloral, Acetal, Aldehyd, Aethylacetat) gelöst enthält.

III. † Aethylum jodatum. Aethyljodid. Jodäthyl. Monojodäthan. Aether jodatus (Ergänzb.) **seu hydrojodicus. Jodwasserstoffäther. Jodäther. Ether jodhydrique** (Gall.). **Ethyl-Jodide. C_2H_5J. Mol. Gew. = 156.**

Darstellung. In eine tubulirte Retorte, welche mit einem Liebig'schen Kühler verbunden und in ein Sandbad eingebettet ist, giebt man 60 Th. Alkohol von 95 Vol. Proc. (spec. Gew. = 0,817), sowie 5 Th. rothen (amorphen) Phosphor. Hierzu bringt man unter mässigem Bewegen in kleinen Quantitäten allmählich 40 g resublimirtes Jod und überlässt das Ganze während 24 Stunden sich selbst. Alsdann destillirt man ab und erhitzt so, dass die Destillation schliesslich bei 80° C. zu Ende geführt wird.

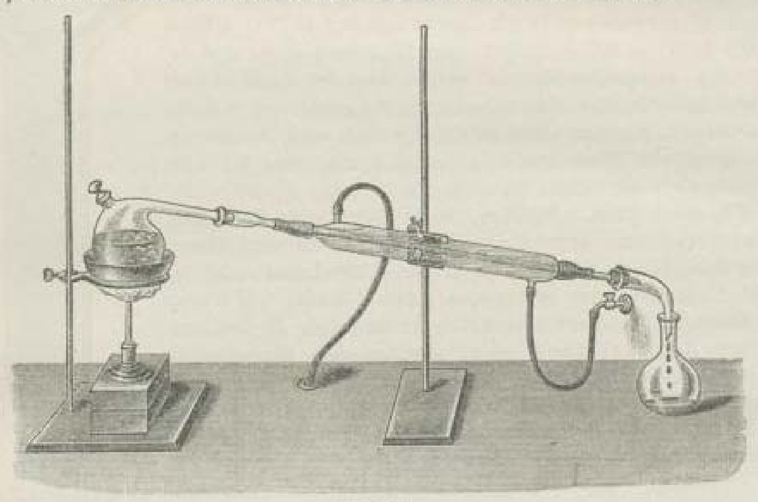


Fig. 42.

Das gelb gefärbte Destillat wird mit einer verdünnten Lösung von Natriumbisulfit geschüttelt, dann wäscht man die abgesetzte Aetherschicht zweimal mit dem doppelten Volumen Wasser. Man scheidet sie sorgfältig vom Wasser, lässt behufs Trocknung 24 St. über geschmolzenem Calciumchlorid stehen, rektificirt aus dem Wasserbade und füllt mit dem Destillat sofort nicht zu grosse, braune Flaschen möglichst voll und bewahrt diese an einem vor Licht geschützten Orte auf.

Eigenschaften. Farblose, ätherisch riechende, neutrale Flüssigkeit, in Wasser unlöslich, in Alkohol oder in Aether sehr leicht löslich. Spec. Gewicht 1,944 bei 15° C. Siedepunkt 71—72° C.

Der Luft ausgesetzt, wird das Aethyljodid, schneller im direkten Sonnenlicht, langsamer, aber immerhin noch schnell genug, im zerstreuten Licht, unter Abscheidung von Jod und dadurch bedingter Braunfärbung zersetzt. Man reinigt solche Präparate, indem man sie mit einer Lösung von Natriumbisulfit schüttelt, darauf wie unter Darstellung angegeben weiter behandelt.

Prüfung. Schüttelt man 2 ccm Aethyljodid mit 2 ccm Wasser und 1 ccm rauchender Salpetersäure, so entsteht alsbald rothe Färbung durch Ausscheidung von Jod. Identität, die sich übrigens schon aus dem spec. Gewicht ergiebt. Mit dem gleichen Volumen Aethyljodid geschütteltes Wasser darf durch Silbernitratlösung nicht sofort getrübt werden (Jodwasserstoff).

Das Ergänzungsbuch giebt als spec. Gewicht 1,930—1,940 an, woraus sich ein Gehalt von etwa 1 Proc. absolutem Alkohol ergiebt.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt, in kleinen, völlig gefüllten Flaschen mit gut schliessenden Glasstopfen, welche mit Leder zu tektiren sind, an einem kühlen Orte.

Ergänzb. schreibt vor: Gelblich oder röthlich gefärbte Präparate sind durch Schütteln mit feingepulvertem Natriumthiosulfat zu entfärben, worauf man filtrirt und das so entfärbte Präparat ohne weiteres abgiebt. Roth oder braun gefärbte Präparate aber sind zu verwerfen, d. h. wie unter Eigenschaften angegeben, zu reinigen.

Anwendung. Jodäthyl wirkt örtlich und allgemein anästhesirend, ausserdem erzeugt es, innerlich genommen oder eingeathmet, entfernte Jodwirkung, indem es im Organismus zerlegt und als Jodalkali ausgeschieden wird. Man wendet es in Form von Inhalationen bei Lungenleiden und Asthma an, indem man den Dampf aus einem Weinglase, wo es von einer dünnen Wasserschicht bedeckt ist, einathmen läst. Schon nach wenigen Minuten soll sich im Urin Jod nachweisen lassen. Unangenehme Nebenwirkungen wie bei anderen Jodpräparaten sollen sich nicht einstellen. Dosis 5—10 Tropfen mehrmals täglich. — Technisch in der organischen Chemie zum „Aethyliren."

Jodäthylum camphoratum. Von VIELGUTH zur subkutanen Anwendung bei Cholera empfohlen, ist eine Auflösung von Kamphor in Jodäthyl in nicht näher angegebenen Gewichtsverhältnissen.

Aethylidenum bichloratum.

† Aethylidenum bichloratum. Aethylidenum chloratum. (Ergänzb.) **Aethylidenchlorid.** * **α-Dichloräthan. Chloräthyliden.** CH_3-CHCl_2. **Mol. Gew. = 99.** Dem Aethylenchlorid isomer.

Darstellung. In einen trockenen Kolben, welcher mit einem Rückflusskühler verbunden ist und durch Eiswasser gekühlt wird, bringt man 100 Th. Phosphorpentachlorid und lässt nach und nach in kleinen Portionen 22—23 Th. reinen Paraldehyd unter Umschwenken zufliessen. Nachdem alles Aldehyd zugefügt und das Phosphorpentachlorid gelöst bezw. zersetzt ist, verbindet man den Kolben mit einem absteigenden Kühler und destillirt aus dem Wasserbade bei 60—80° C. nicht übersteigender Temperatur. (Das bei 110° C. siedende Phosphoroxychlorid sowie das bei 147° C. siedende, als Nebenprodukt gebildete Tetrachloräthan sollen zurückgehalten werden.)

$$CH_3CHO + PCl_5 = POCl_3 + CH_3CHCl_2.$$

Das erhaltene Destillat wird mit verdünnter Sodalösung (1 : 100) entsäuert, mit Wasser gewaschen, durch geschmolzenes Calciumchlorid entwässert, darauf aus dem Wasserbade rektificirt. Nur die bei 58—59° C. übergehenden Antheile sind zu sammeln.

Grosse Mengen Aethylidenchlorid werden bei der Fabrikation des Chloralhydrates als Nebenprodukt gewonnen.

Eigenschaften. Farblose, chloroformartig riechende, süsslich schmeckende, neutrale, leicht flüchtige Flüssigkeit, welche bei 58,5° C. siedet. Spec. Gewicht bei 15° C. = 1,181—1,182. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und in Aether. Nicht leicht entzündlich, aber die Dämpfe verbrennen mit grüngesäumter, russender Flamme.

Konc. Schwefelsäure wird durch Aethylidenchlorid schon in der Kälte gebräunt, FEHLING'sche Lösung wird auch in der Hitze nicht reducirt.

Prüfung. Es habe das angegebene spec. Gewicht und die Siedetemperatur. Das mit einem gleichen Volumen Aethylidenchlorid geschüttelte Wasser reagire nicht sauer und werde durch Silbernitrat nicht sofort getrübt (Salzsäure). — Löst man 10 Tropfen Aethylidenchlorid in 5 ccm alkoholischer Kalilauge (1 : 10), fügt 3—4 Tropfen Anilin hinzu und erwärmt, so trete der widerliche Isonitrilgeruch nicht auf (Chloroform).

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Anwendung. Von LIEBREICH als Inhalations-Anästheticum an Stelle des Chloroforms empfohlen. Es soll vor letzterem den Vorzug haben, dass die Narkose sofort aufhört, sobald man mit der Inhalation nachlässt, auch sollen üble Nachwirkungen fehlen. Indessen hat sich das Mittel nicht recht eingebürgert.

Agar-Agar.

Mit diesem Namen bezeichnet man verschiedene, aus Ost- und Südostasien stammende Algen aus der Abtheilung der **Florideae,** die unverändert (d. h. einfach getrocknet), oder in besonderer Weise verarbeitet, in den Handel gelangen.

1) Einfach getrocknet sind die folgenden:

Agar-Agar von Ceylon (Alga ceylanica. Ceylonmoos. Mousse de Jaffna. Fucus amylaceus. Mousse de Ceylon. Ceylon Moss) ist der an der Sonne getrocknete und gebleichte Thallus von **Gracilaria lichenoides Ag. (Sphaerococcaceae),** heimisch an den Küsten der indisch-chinesischen Gewässer. Der Thallus ist 6—12 cm lang, weich, etwas zäh, wiederholt gabelig getheilt, Aeste allmählich dünner werdend. Giebt mit 50 Th. Wasser eine durchsichtige, geschmacklose Gallerte. Seit etwa 60 Jahren in Europa bekannt.

Agar-Agar von Macassar und von Java (Ostindisches Carrageen. Alga spinosa) ist der getrocknete Thallus von **Eucheuma spinosum (L.) Ag. (Rhodophyllidaceae),** heimisch im indischen Ocean und bei Mauritius. Bildet 3—4 cm lange, 2—3 mm dicke, unregelmässig verzweigte Stücke mit senkrecht abstehenden Cystocarpien. Farbe bräunlichgelb oder röthlich, oft mit einem Anflug eingetrockneter Salze bedeckt. Giebt mit 17 Th. Wasser eine Gallerte.

Unter dem Namen **Japanisches Moos** wurde als Ersatz für Agar-Agar die Alge **Gloeopeltis coliformis Harv. (Gloiosiphoniaceae)** importirt. Sie liefert aber mit Wasser keine Gelatine, sondern nur einen zähen Schleim.

2) **Agar-Agar im engeren Sinne** (vegetabilischer Fischleim. Japanische oder ostindische Hausenblase. Phycocolla, Isinglass.[1]) Tientjan. Tientjow. Lo-tha-ho. Hai-thao) wird von einer ganzen Anzahl in Ostasien heimischer Meeresalgen erzeugt, indem man aus den Algen eine Gelatine macht, diese gefrieren lässt, wobei Wasser austritt, dann in Streifen schneidet und trocknet. Als Algen, die Agar-Agar liefern, werden hauptsächlich genannt: **Gelidium- u. Gloeopeltis-Arten;** indessen kommen auch wohl noch andere Arten in Betracht.

Kommt in mehreren Formen in den Handel: **1)** in Form strohhalmdicker, bis 50 cm langer, farbloser Stücke, die durch das Trocknen stark verschrumpft sind (Ergänzb.); 2) in bis 30 cm langen, etwa 3 cm breiten Platten (Brit.), und 3) in bis 20 cm langen, 3—4 cm im Querschnitt messenden, vierkantigen Stücken (Ergänzb.).

Wenn es sich darum handelt, Agar-Agar in Gemischen nachzuweisen, so ist das Objekt in einen möglichst dünnen Schleim zu verwandeln, in dem sich nach einiger Zeit feste Bestandtheile absetzen, die man mikroskopisch untersucht; man hat dann auf Nadeln von Spongien und auf Diatomeen (besonders die zierlichen runden Formen von Arachnoidiscus ornatus Ehrenbg.) zu achten.

Enthält reichliche Mengen Gelose (= Pararabin $[C_6H_{10}O_5]x$), die beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Galaktose $C_6H_{12}O_6$ liefert.

Anwendung. Als Arzneimittel wird Agar-Agar nicht gebraucht, da es dem Carrageen gegenüber keine Vorzüge besitzt. Eine für Vaginalkugeln geeignete Gallerte erhält man aus 10 Theilen nöthigenfalls zuvor mit kaltem Wasser abgewaschenem Agar-Agar mit 100 Theilen Glycerin und 200 Theilen Wasser unter Erwärmen (Gerbsäure ist

---

[1]) U-St. hat unter diesem Namen Ichthyocolla.

mit dieser Masse unverträglich). Im Haushalt dient Agar-Agar bisweilen als Ersatz der Gelatine.

Der Mikroskopiker benutzt sie als Fixirungsmittel. In neuerer Zeit findet Agar-Agar ausgedehnte Verwendung in der Bakteriologie zur Bereitung von durchsichtigen, bis zu 40° C. noch fest bleibenden Nährböden für Reinkulturen.

Agar-Agar-Nähr-Gelatine. 1 (im Sommer bis 2) Th. zerkleinertes Agar-Agar lässt man in 100 Th. Fleischwasser aufquellen, fügt 0,5 Th. Kochsalz, 1 Th. Pepton und 2 Th. weisse Gelatine zu, neutralisirt, lässt im Wasserbade lösen, bringt für einige Stunden in den Sterilisirungsapparat und giesst klar ab oder filtrirt im Heisswassertrichter in sterilisirte Gläschen oder lässt absetzen.

Bandoline. DIETERICH.

Rp.	Agar-Agar	2,0
	Aquae	700,0
	Glycerini	300,0

man erwärmt bis zur Lösung und fügt hinzu.

Olei Rosae
Olei Aurantii florum
Tincturae Moschi āā gtt. 2
Essentiae Jasmini 10,0.

Zum Befestigen der Haare.

In jüngster Zeit wird Agar empfohlen als Grundlage für Stuhlzäpfchen, Medicinalstäbchen und Vaginalkugeln, da es (nach LEWIN und ESCHBAUM) der Kakaobutter und der Glyceringelatine gegenüber den Vorzug besitzt, dass es die aufgenommenen Arzneistoffe in gleichmässigerer Vertheilung enthält und sich leicht sterilisiren lässt. Man verwendet das pulverförmige Agar-Agar des Handels und setzt diesem, da es sauer reagirt, auf 10,0 g 0,1 g Natriumbikarbonat zu. 1 Th. neutralisirtes Agarpulver wird mit dem in Wasser löslichen Arzneimittel und 29 Theilen Wasser in einer Arzneiflasche angeschüttelt und diese dann mit festgebundenem Kork auf 5—10 Minuten in siedendes Wasser gestellt. In ein kreisförmiges, mit Oeffnungen versehenes Holzgestell, welches auf einer genauen Waage steht, steckt man kleine Spitzdüten aus Paraffinpapier, giesst in diese die heisse Agarmasse aus und giebt sie auch darin ab. Unlösliche Mittel, wie Bismutum subnitricum, Unguentum Hydrargyri cinereum, reibt man mit der fertigen Masse an; Tannin wird mit Agarpulver und Wasser (1 Th. Tannin, 2 Th. Agar, 7 Th. Wasser) angestossen, ausgerollt und geformt.

Da diese Agarmasse erst weit über Körperwärme (bei 80° C. etwa) schmilzt, so sind ihrer Verwendung zu den gedachten Arzneiformen enge Schranken gezogen.

Dauernde Stempelkissenmasse. DIETERICH.

Agar-Agar	35,0
Wasser	3000,0

Kocht man unter beständigem Umrühren bis zur völligen Lösung, giesst kochend heiss durch Flanell, mischt mit

Glycerin	600,0

und dampft das Ganze auf 1000,0 ein.

Farbige Stempelkissen erhält man aus dieser Masse, indem man sie im Dampfbade schmilzt, unter Umrühren Anilinfarbstoffe darin löst und in flache Blechkästchen ausgiesst; nach dem Erkalten überzieht man die Oberfläche mit einem Streifen Mull oder gewaschenem Shirting. Auf 1 Kilo Masse sind erforderlich: für Violett 60 g Methylviolett,
" Blau 80 g Phenolblau,
" Roth 80 g Eosin,
" Schwarz 100 g Nigrosin.

Wird ein solches Kissen einmal zu trocken, so feuchtet man es mit wenig Glycerin an.

Agaricinum.

†Agaricinum. Agaricin (Germ.). **Agaricinsäure. Agaricussäure. Acide agarique. Agaric acid.** $C_{16}H_{30}O_5 + H_2O$. **Mol. Gew. = 320.** Eine aus den Fruchtkörpern des Lärchenschwammes *(Polyporus officinalis Fries, Agaricus albus, Boletus Laricis)* abgeschiedene Harzsäure.

Darstellung. Wird der gepulverte Lärchenschwamm mit Alkohol bis zur Erschöpfung extrahirt, so gehen eine Anzahl (4) von Harzen in Lösung. Koncentrirt man die alkoholischen Auszüge, so scheiden sich beim Erkalten weisse Harze aus, während rothe Harze in Lösung bleiben. Die weisse Harzmasse enthält das Agaricin, welches durch Behandeln derselben mit 60procentigem, warmem Alkohol in ziemlich reinem Zustande ausgezogen werden kann. Um es vollkommen zu reinigen, wird es durch Erwärmen in heissem Alkohol gelöst und mit einer Lösung von Kalihydrat in Alkohol versetzt. Das α-Harz bildet nun ein in Alkohol lösliches Kalisalz, das γ-Harz bildet gar kein Salz, das Kalisalz des β-Harzes dagegen ist in absolutem Alkohol vollkommen unlöslich. — Man filtrirt also nach einiger Zeit ab, wobei das α-Harz in das Filtrat geht, löst den Rückstand in Wasser und filtrirt wiederum, wobei das γ-Harz zurückbleibt, und versetzt das Filtrat

mit Baryumchlorid. Es bildet sich nun das unlösliche Baryumsalz (der Agaricussäure), welches mit 30procentigem Alkohol erhitzt und in siedend-heisser Lösung mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt wird. Das Filtrat scheidet noch heiss die gutkrystallisirte Verbindung aus, welche durch Umkrystallisiren aus 30procentigem Alkohol ganz rein erhalten wird.

Eigenschaften. In reinem Zustande ein rein weisses, seidenglänzendes Krystallmehl, aus mikroskopischen, vierseitigen Blättchen bestehend. Es schmilzt bei etwa 140° C., bei stärkerem Erhitzen verflüchtigt es sich unter Bildung weisslicher, sauer reagirender Dämpfe und Verbreitung des Geruches nach angebranntem Fett. Verbrennt mit leuchtender Flamme. In kaltem Wasser nur wenig löslich, aber diesem saure Reaktion ertheilend. In heissem Wasser quillt es auf, in siedendem Wasser ist es zu einer klaren, schäumenden Flüssigkeit auflöslich. Löslich in 130 Th. kaltem oder 10 Th. siedendem Weingeist, noch leichter in heisser Essigsäure, wenig löslich in Aether, kaum löslich in Chloroform. Aetzende Alkalien (KOH, NaOH) lösen es zu einer beim Schütteln stark schäumenden Flüssigkeit. Zweibasische Harzsäure, 1 Mol. Krystallwasser enthaltend, welches schon bei 80° C. abgespalten wird. Bei höherer Temperatur entsteht das Anhydrid $C_{16}H_{28}O_4$.

$$C_{14}H_{27}(OH)\left\langle\begin{matrix}CO_2H\\CO_2H\end{matrix}\right. + H_2O$$

Agaricin.

Von den Salzen charakterisirt sich das Kaliumsalz durch vollkommene Unlöslichkeit in absolutem Alkohol.

Prüfung. Es sei ungefärbt, fast ohne Geruch und Geschmack, löse sich in siedendem Wasser unter vorherigem Aufquellen zu einer klaren Flüssigkeit und schmelze gegen 140° C.

Aufbewahrung. Vorsichtig.

Anwendung. Als schweissbeschränkendes Mittel, namentlich gegen die profusen Schweisse der Phthisiker und gegen die durch gewisse Medicamente, z. B. Antipyrin erzeugten Schweisse, in Gaben von 0,005—0,01. Die Wirkung tritt etwa nach 5—6 Stunden ein. Subkutane Injektionen sind schmerzhaft. Grösste Einzelgabe (Germ.) = 0,1 g.

Agaricum.

Polyporus officinalis Fries. **Polyporaceae.** Heimisch überall, wo die „Lärche" (Larix decidua Miller), auf der er wächst, vorkommt. Geringe Mengen der Droge liefern der Kanton Wallis (Schweiz) und Frankreich. Die grösste Menge kommt aus Russland (Archangel) und Sibirien, wo der Pilz auf **Larix sibirica Ledebour,** die von manchen nur für eine Varietät unserer Lärche gehalten wird, reichlich vorkommt.

Namen. **Agaricus albus** (Helv.). **Boletus Laricis. Boletus purgans. Fungus Laricis** (Ergänzb.). **Polyporus Laricis. — Agarik. Lärchenschwamm. Löcherschwamm. Magenschwamm. Purgirschwamm. — Agarika. — Agaric blanc. Polypore de Mélèze** (Gall.). **Larch agaric.**

Die Droge ist der Fruchtkörper des Pilzes, dessen Mycelium im Holz der genannten Bäume lebt. Er ist seitlich angewachsen, hufförmig, halbkegelförmig oder von unregelmässiger Gestalt. Kann bis 7 kg wiegen. Farbe gelb bis braun, gestreift, innen gelblichweiss. Auf der Unterseite das Hymenium, in welchem die Röhren, die die sporentragenden Basidien enthalten, als feine Punkte zu erkennen sind.

Verwendung findet der getrocknete Fruchtkörper nach Entfernung der dunkeln Rindenschicht und des Hymeniums. Besteht aus langen, durcheinander gewirrten fadenförmigen Zellen (Hyphen), zwischen denselben zahlreiche, nicht gut ausgebildete Krystalle von Kalkoxalat.

Geruch dumpfig, Geschmack anfangs süsslich, dann stark bitter.

Bestandtheile. 10—30 Proc. Pilzcellulose, organische Säuren, 0,64 Proc. Asche. Der wichtigste Bestandtheil ist ein Gemenge verschiedener harzartiger Körper, das 50 bis

80 Proc. vom Gewicht des Pilzes beträgt. Es entsteht durch Metamorphose der Membran der Hyphen. Das in Alkohol lösliche Harz besteht aus 4 Harzen, α, β, γ, δ. Das β-Harz ist das wichtigste, es enthält das Agaricin, von dem in der Droge 14—16 Proc. enthalten sind (s. besonderen Artikel). Mit Petroläther werden der Droge entzogen: 1) in geringer Menge ein Weichharz $C_{15}H_{20}O_4$ und 2) zu 4—6 Proc. eine fettartige Substanz. Dieselbe enthält: Agaricol $C_{10}H_{16}O$, Cetylalkohol $C_{16}H_{34}O$, einen flüssigen aromatischen Alkohol $C_9H_{12}O$, Phytosterin, eine Fettsäure $C_{14}H_{28}O_2$, Ricinölsäure $C_{18}H_{34}O_3$ und 2 Kohlenwasserstoffe $C_{22}H_{46}$ und $C_{26}H_{54}$.

Zubereitung. Der Schwamm wird in eine mittelfeine Species verwandelt; auch kommt derselbe bereits geschnitten in der gefälligen, besonders für Theegemische zu empfehlenden Form kleiner Würfel in den Handel. Das Pulver wird, seit der wirksame Bestandtheil in reinem Zustande zur Verfügung steht, von Aerzten kaum noch verordnet. Der geschnittene Lärchenschwamm dagegen bildet einen wesentlichen Bestandtheil der Species Hierae Picrae und ähnlicher zur Anfertigung von abführenden Bitterschnäpsen dienender Kräutermischungen; auch ist derselbe enthalten in der Tinct. Aloes comp. Ph. Belg., dem Elixir ad longam vitam, dem Theriak Cod. med. etc.

Der Lärchenschwamm wurde früher viel mehr wie jetzt als drastisches Abführmittel benutzt, gegenwärtig wird er wie das aus ihm dargestellte Agaricin als Adstringens und Tonicum gegen die Nachtschweisse der Phthisiker benutzt.

Electuarium febrifugum.

SENAC.

Rp. Chinarinde 20,0
Aromatisches Pulver 5,0
Ammoniumchlorid 2,5
Lärchenschwamm 2,5
Glycerin 15,0
Zuckersirup q. s.

Zweistündlich haselnussgross zu nehmen.

Pilulae nobiles Jesuitarum Pragensium.

Rp. Boleti Laricis
Aloes
Corticis Cinnamomi
Folior. Sennae
Rhizom. Rhei
Pulv. aromatici āā 10,0
Caryophyllorum
Mastichis
Myrrhae āā 5,0
Extracti Trifolii 10,0

zu 1500 Pillen. 2—4 Pillen zu nehmen.

Species Hierae Picrae.

Heiligenbitter. Hieripieri. Magenspecies.

Rp. Radicis Helenii
Radicis Galangae āā 50,0
Boleti Laricis
Myrrhae
Radicis Angelicae
Radicis Gentianae
Rhizom. Rhei
Rhizom. Zedoariae āā 100,0
Aloes 800,0

werden gleichmässig zerkleinert und gemischt.

Seehofer Balsam ohne Aloe. Turpetharz 100,0, Lärchenschwamm, Enzian, Myrrhe, Theriak je 15,0, Galgant 20,0, Angelica 30,0, Anis, Safran je 5,0, Rhabarber. Essigäther, Aetherweingeist je 10,0, Zucker 100,0, Weingeist (70 Proc.) 1300,0.

Agrimonia.

Agrimonia Eupatoria L. Rosaceae — Sanguisorbeae. Heimisch durch Europa Nordasien, Nordamerika. Verwendung findet als Volksmittel bei Leberleiden, Lungenleiden Diarrhoe etc. das blühende Kraut, das man im Juli oder August sammelt. 7 Th. frisches Kraut geben 2 Th. trockenes.

Namen. **Herba Agrimoniae. Hb. Absellae, s. Asellae. Hb. Concordiae. Hb. Eupatoriae. Hb. Lappulae hepaticae. Hb. Marmorellae. — Ackerkraut. Ackermünze. Beerkraut. Bruchkraut. Fünfblatt. Fünffingerkraut. Fünfmännerthee. Franzkraut. Gatterkraut. Griechisches Leberkraut. Hagamundiskraut. Heil aller Welt. Königskraut. Leberklette. Menig. Odermennig. Steinkraut. Stubkraut. — Aigremoine** (Gall.).

Die Pflanze ist eine Staude mit unterbrochen gefiederten Blättern und gelben Blüthen in aufrechten, ährenförmigen Blüthenständen. Die Droge ist von schwachem, aber angenehmem Geruch und schwach adstringirend-bitterlichem Geschmack.

Die in Südeuropa heimische **Agrimonia odorata Ait.** wird ähnlich verwendet.

Odermennig wird, da es an wirksameren Bittermitteln nicht mangelt, nur noch hier und dort im Handverkauf verlangt.

Agropyrum.

Agropyrum repens Beauv. (syn. Triticum repens L.). **Gramineae — Hordeeae.** Die **„Quecke"**. Gemein durch Europa, Asien, auch in Nord- und Südamerika. Ein auf Aeckern sehr lästiges Unkraut, welches infolge der weithin kriechenden Ausläufer schwer auszurotten ist. Die letzteren liefern **Rhizoma Graminis** (Ergänzb. Helv. Austr.). **Radix Agropyri. R. Cynagrostis. R. Graminis albi s. arvensis s. canini s. officinarum s. repentis s. vulgaris. Radix Tritici repentis. Rhizoma Agropyri. Stolones Graminis. — Ackergraswurzel. Ackermannswurzel. Apothekergraswurzel. Bagerwurzel. Fegwurzel. Graswurzel. Hundsgraswurzel. Hundsrücken. Knotengras. Kriechweizen. Landdreck. Päden. Peyer. Queckenwurzel. Schnürligraswurz. Spulwurz. Türkisches Gras. Weisswurz. Wurmgras. — Racine de chiendent.**[1] **Chiendent officinal** (Gall.). — **Quitch-root. Quitch-grass-root Couch-Grass** (U-St.).

Beschreibung. Die Stücke der Droge sind glänzend, graugelb, vielkantig, mit grosser Höhlung. Die einzelnen Glieder des Rhizoms sind etwa 5 cm lang, 3—4 mm dick, an den Knoten sind noch Reste der vertrockneten Blattscheiden zu sehen.

Auf dem Querschnitt erkennt man bei schwacher Vergrösserung um die centrale Höhlung einen helleren, dichten Ring, den Leitbündelcylinder, und in demselben Punkte, die Leitbündel. Dieser Cylinder ist von der Rinde durch die Endodermis, deren Zellen nach innen stark verdickt sind, getrennt. In der Rinde finden sich ebenfalls kleine Leitbündel. Die centrale Höhlung ist durch Zerreissen des ursprünglich vorhanden gewesenen Parenchyms entstanden. Für die Erkennung einigermaassen von Bedeutung sind die Zellen der Epidermis, die den charakteristischen Bau der Gramineenepidermis zeigen, sie bestehen aus grossen rechteckigen Zellen mit geschlängelten Wänden und mit ihnen abwechselnden kleinen rundlichen Zellen, die zuweilen zu Haaren ausgewachsen sind.

Bestandtheile. Die Droge enthält zu etwa 5 Proc. ein Kohlehydrat Triticin $6(C_6H_{10}O_5) + H_2O$, welches vielleicht mit dem Irisin und Graminin identisch ist, ferner Inosit, Zucker 2—3 Proc. (wahrscheinlich Laevulose) und Mannit (vielleicht nicht ursprünglich vorhanden).

Verwechselung. Als **Rhizoma Graminis italici** gehen die dickeren Ausläufer von **Cynodon Dactylon Pers.** Sie enthalten Stärke.

Einsammlung und Aufbewahrung. Im Frühling vor Entwicklung des Halmes (Austr.) zu sammeln, mit kaltem Wasser abzuwaschen, von Wurzeln und Blattresten zu befreien. 5 Th. frischer Quecke liefern 2 Th. trockene.

Anwendung. In geschnittenem Zustande bisweilen noch als lösendes und blutreinigendes Mittel zu Theemischungen, das Extrakt in Pillen und flüssigen Arzneien verordnet. In Pulverform soll sie in der Bäckerei als Zusatz zum Mehl, in der Brauerei als Malzersatz Verwendung finden.

Extractum Graminis. (Austr.) Queckenwurzelextrakt. 50 Theile zerschnittene Queckenwurzel werden mit 300 und 100 Theilen kaltem Wasser jedesmal 24 Stunden ausgezogen, die durch Absetzen geklärten Auszüge zum Sieden erhitzt, durchgeseiht und im Wasserbade zu einem dünnen Extrakt abgedampft. Die Ausbeute beträgt etwa 25 Proc.

Pharm. Germ. ed. II. liess 2 Theile Queckenwurzel mit 10 Theilen kochendem Wasser übergiessen, 6 Stunden lang in der Wärme ausziehen, die Kolatur auf 3 Theile einkochen, filtriren und zu einem dicken Extrakt eindampfen. Ausbeute 26—30 Proc.

Pharm. Helvet. II schrieb einstündiges Auskochen der Wurzel mit Wasser und Eindampfen zu einem dicken Extrakt vor.

In Wasser klar lösliches, rothbraunes Extrakt von fadem, süssem Geschmack.

Dieterich empfiehlt zur Erzielung eines klar löslichen Extrakts Ausziehen der geschnittenen und gequetschten Queckenwurzel mit 4 Theilen, dann nochmals mit 3 Theilen kochendem, destillirtem Wasser, Einkochen der vereinigten Pressflüssigkeiten auf 1 Theil, 24stündiges Absetzenlassen, Filtriren und Eindampfen.

---

[1]) Unter diesem Namen versteht man genau genommen das dickere Rhizom von *Cynodon Dactylon Pers.*

Extractum Graminis fluidum (Dieterich). 100 Th. höchst fein geschnittene Queckenwurzel werden mit heissem destillirtem Wasser befeuchtet; man verdrängt mit siedendem Wasser, indem man im dünnen Strahl ablaufen lässt, dampft auf 80 Th. ein, vermischt mit 20 Vol. Weingeist (90 Proc.), stellt zum Absetzen bei Seite, filtrirt und bringt mit verdünntem Weingeist (68 Proc.) auf 100 Th.

Extractum Graminis liquidum, Mellago Graminis Ph. Boruss. VI. — Queckensaft, Queckenhonig — wurde aus 3 Th. Extractum Graminis und 1 Th. Aqua destillata bereitet. Bei dem hohen Zuckergehalt der Wurzel gebührt derjenigen Vorschrift zur Extraktbereitung der Vorzug, welche auf dem kürzesten Wege zum Ziele führt.

Extractum Tritici fluidum (U-St.). **Fluid Extract of Triticum.** Man erschöpft 1000 g feingeschnittene Queckenwurzel in einem Perkolator, verdunstet die Auszüge bis auf 750 ccm und mischt 250 ccm Alkohol (von 94 Vol. Proc.) hinzu. Nach 48stündigem Absetzen filtrirt man und füllt das Filtrat mit einer Mischung von 1 Vol. Alkohol (von 94 Vol. Proc.) und 3 Vol. Wasser zu 1000 ccm auf.

Flores Graminis, Heublumen, welche Pfarrer Kneipp als Zusatz zu Bädern verordnet, werden nicht von einer bestimmten Grasart gesammelt.

Albumen.

I. Albumen. Albumen Ovi siccum. Trockenes Hühnereiweiss. (Germ.). **Eiweiss. Eieralbumin. Albumine.** Vergl. auch Ovum.

Von den Pharmakopöen hat die Germ. das trockene Hühnereiweiss als „Albumen Ovi siccum" aufgenommen, und zwar zur Herstellung des Eisenalbuminates.

Darstellung. Man öffnet frische Hühnereier vorsichtig und trennt sorgfältig den Dotter von dem Eiweiss, so dass der sogen. Hahnentritt zu dem letzteren kommt. Zur Abscheidung der Häute lässt man das Eiweiss nun durch ein feines Seidensieb laufen, was man durch Rühren mit einem feinem Pinsel befördern kann. Doch muss man sich hüten, zu stark zu reiben, um Schaumbildung zu vermeiden. — Oder man lässt das Eiweiss 24—30 Stunden an einem kühlen Orte stehen, damit sich die Häute absetzen.

Die durch Absetzen geklärte Eiweisslösung wird alsdann auf flache Porcellanteller in nicht zu dicker Schicht gegossen und in gut ventilirten Trockenräumen bei einer 55° C. nicht übersteigenden Temperatur eingetrocknet. Das Eintrocknen ist zu beschleunigen, um Fäulniss zu verhindern. Die trockene Masse wird von den Tellern abgestossen und alsdann bei Zimmertemperatur nachgetrocknet. Bei dem Eindunsten kann man selbstverständlich auch Vacuumapparate benutzen.

Technisches Eiweiss (Patent-Albumin). Zur Entfernung kleiner Mengen beigemengten Dotters bringt man in Fabriken das Eiweiss in einen hölzernen Kübel von 150 Liter Inhalt, welcher am Boden ein Zapfloch hat. Auf 100 Liter Eiweiss fügt man 250 g Essigsäure von 1,04 spec. Gewicht und 250 g Terpentinöl, rührt das Ganze gut durch und lässt es 24—36 Stunden ruhig stehen. Das Terpentinöl nimmt die Dotterantheile auf und steigt in die Höhe, mechanische Verunreinigungen setzen sich zu Boden. Durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes kann man eine völlig klare Flüssigkeit erzielen, welche zu Primawaare verarbeitet wird, während die hinterbleibenden, nicht ganz klaren Reste eine Secundawaare liefern. Die essigsaure Lösung wird mit Ammoniak schwach neutralisirt und dann, wie vorher angegeben, zur Trockne gebracht. Doch sollte zum pharmaceutischen Gebrauche ein solches gekünsteltes Präparat, das sich für technische Zwecke ganz gut eignet, nicht verwendet werden.

Für 1 kg trockenes Eiweiss sind etwa 250—300 Eier erforderlich.

Die bei der Darstellung des Eiweisses abfallenden Eidotter werden, mit Kochsalz konservirt, in der Weissgerberei verwendet.

Eigenschaften. Gelbliche, amorphe, durchscheinende, dem arabischen Gummi ähnliche Massen oder ebensolche Lamellen, oder ein gelbliches, grobes Pulver. Ohne besonderen Geruch, von fadem Geschmack. Mit Wasser giebt es eine trübe, neutrale Lösung, welche durch Filtriren geklärt werden kann. In Weingeist oder in Aether ist es nicht löslich. Um eine wässerige Lösung herzustellen, übergiesst man das grobgepulverte Eiweiss mit Wasser von 40° C. (durch ein Thermometer genau kontrolirt!), schüttelt bis zur völligen Vertheilung kräftig durch, so dass sich Klumpen nicht bilden können, und

lässt nun unter öfterem Umschütteln an einem 30—40° C. warmen Orte stehen. Die trübenden Bestandtheile der Lösung rühren von den Eihäuten und von kleinen Mengen unlöslichen Eiweisses her. 1 Th. trockenes Eiweiss entspricht 7—8 Th. flüssigem Hühner-Eiweiss.

Das Präparat ist seiner chemischen Zusammensetzung nach im wesentlichen Eieralbumin; seine wässerige Lösung giebt daher die für das Eieralbumin bekannten chemischen Reaktionen. Die wässerige Lösung wird: **1)** bei 70—75° C. coagulirt. **2)** Bleiacetat (neutrales sowie basisches), Mercurinitrat, Mercurichlorid,[1] Trichloressigsäure, Silbernitrat, Kupfersulfat, Ferrichlorid, Pikrinsäure, Karbolsäure, Salicylsulfosäure, β-Naphtholsulfosäure (Asaprol), Chloralhydrat, konc. Mineralsäuren (namentlich Salpetersäure und Metaphosphorsäure), Ferricyanwasserstoffsäure + Essigsäure und Ferrocyanwasserstoffsäure + Essigsäure, erzeugen Niederschläge. **3)** Konc. Mineralsäuren wandeln es in Acidalbumin, konc. ätzende Alkalien in Alkalialbuminat um.

Eine Formel lässt sich zur Zeit noch nicht angeben; die mittlere Zusammensetzung ist:

Kohlenstoff 50—55 %	Stickstoff 15,2—18,2 %	Sauerstoff 22,8—24,1 %
Wasserstoff 6,8—7,3 „	Schwefel 0,4—5,0 „	

Das Hühnereiweiss besteht im wesentlichen aus Natriumalbuminat. Wird die wässerige Lösung desselben ohne besondere Vorsichtsmassregeln sich selbst überlassen, so tritt Fäulniss ein unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak und zahlreichen anderen Spaltungsprodukten, unter denen sich auch die giftigen „Toxalbumine“ befinden können.

Prüfung. **1)** Es sei nur schwach gelblich gefärbt, fast geschmacklos und geruchlos, jedenfalls achte man darauf, dass es nicht faulig rieche. **2)** Es löse sich in 20 Th. Wasser zu einer nur wenig trüben Flüssigkeit auf; viel unlösliche Antheile enthaltende Präparate wären zurückzuweisen. **3)** Die wässerige Lösung sei neutral, fast geruchlos und geschmacklos; saure oder alkalische Reaktion weisen auf konservirende Zusätze hin. **4)** Mischt man 10 ccm der 1procentigen Lösung mit 5 ccm Karbolsäurelösung (1:20) sowie mit 5 Tropfen Salpetersäure (sp. G. = 1,153), schüttelt durch und filtrirt, so wird alles Eiweiss gefällt und das Filtrat meist klar sein. Ist es trübe oder schleimig, so ist wahrscheinlich Gummi oder Dextrin zugegen. In diesem Falle tritt, wenn man auf 5 ccm des Filtrates 5 ccm Weingeist schichtet, an der Berührungsstelle beider Schichten Trübung ein. — 5 ccm des Filtrates dürfen sich auf Zusatz von 1 ccm Jodlösung nur gelb, nicht aber roth färben (Dextrin). **5)** 1 g Eiweiss darf nicht mehr als 0,05 g Asche hinterlassen.

Die Werthbestimmung des Eiweisses erfolgt in der Regel durch Bestimmung des Stickstoffgehaltes nach Kjeldahl s. Nitrogenium. Durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,25 wird die Menge des vorhandenen Eiweisses gefunden.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen aus Glas oder Blech an einem trockenen, luftigen, nicht modrigen Orte. Vor dem Einfüllen in die Gefässe empfiehlt es sich, das Eiweiss über Kalk oder bei einer 50° C. nicht überschreitenden Temperatur nachzutrocknen.

Anwendung. Zur Herstellung des Eisenalbuminates und des Quecksilberalbuminates, als Reagens. Technisch in der Zeugdruckerei, zum Klären trüber Flüssigkeiten, zur Herstellung photographischer Papiere, ferner von Kitten. Doch wird für diese Zwecke zum Theil auch nur das flüssige Eiweiss verwendet.

Solutio Albuminis. Eiweiss-Lösung. Als Reagens für physiologische Zwecke mischt man frisches Hühner-Eiweiss mit dem gleichen Volumen Wasser, oder man löst 1 Th. trocknes Hühner-Eiweiss in 20 Th. Wasser und filtrirt die eine wie die andere dieser Lösungen. Sie sind nur von beschränkter Haltbarkeit und täglich frisch zu bereiten.

II. Blutalbumin. Serumalbumin. Serin. Bevor man gelernt hatte, das Eigelb zu konserviren und dadurch transportfähig zu machen, hatte das Eieralbumin einen hohen Preis, so dass die Technik sich nach einem Ersatz des Eieralbumins umsehen musste. Einen solchen fand sie in dem Blutalbumin. Heute kann dieses letztere nur schwer mit dem ersteren in Wettbewerb treten (s. Sanguis).

---

[1]) Der Niederschlag ist in Natriumchloridlösung löslich.

Darstellung. Man fängt bei dem Schlachten der Thiere das Blut, unmittelbar nachdem es die Ader der Thiere verlassen hat, in flachen runden Zinkwannen von 38 cm Durchmesser und 10 cm Höhe auf. Sobald eine solche Schüssel gefüllt ist, wird sie (noch im Schlachtlokal) an einen nahe befindlichen Ort gestellt und dort so lange belassen, bis die Gerinnung des Blutes, d. h. die Scheidung in das Blutserum und in den Blutkuchen erfolgt ist. Erst wenn dies geschehen ist, werden die Gefässe in das Fabrikationslokal geschafft. Hier werden die Blutkuchen durch sanftes Neigen der Schalen auf geeignete Metallsiebe übergeführt und man lässt das Serum abtropfen. Um möglichst gute Ausbeute zu erzielen, wird der Blutkuchen mit scharfen Messern in Würfel von etwa 2 cm Grösse zerschnitten. Das zuerst freiwillig abfliessende Serum ist fast ungefärbt und klar und liefert das beste Eiweiss. Durch Ausziehen des zurückbleibenden Blutkuchens mit Wasser gewinnt man geringere Sorten. Der ausgelaugt zurückbleibende Blutkuchen wird entweder auf Düngemittel verarbeitet oder als Schweinefutter verwerthet.

Die erhaltenen Lösungen des Serumeiweiss werden entweder direkt (Natur-Albumin) oder nach vorausgegangener Klärung mit Essigsäure und Terpentinöl (Patent-Albumin) wie das Hühner-Eiweiss eingetrocknet.

Man erhält etwa die Hälfte des Blutes als Serum, und aus diesem ungefähr 9 Proc. Eiweiss.

Dieses Bluteiweiss ist gewöhnlich bräunlich bis braun gefärbt und findet namentlich in der Technik (Zeugdruckerei) Verwendung.

Tata-Eiweiss. Im Weissen der Eier der Nesthocker (Uferschwalben, Staar etc.) und des Kiebitz scheint ein besonderes Eiweiss enthalten zu sein. Dasselbe giebt beim Kochen ein durchsichtiges Coagulum. Ein Präparat mit ähnlichen Eigenschaften beschreibt Tarchanoff als „Tata-Eiweiss". Darstellung: Rohe Hühnereier werden mehrere Tage mit einer 40—50° C. heissen, 2—20 procentigen Kali- oder Natronlauge behandelt, alsdann in Wasser hart gekocht. Das Eiweiss ist jetzt gallertartig und durchscheinend. Nach dem Auslaugen mit kaltem Wasser quillt es, bez. löst es sich in siedendem Wasser leicht auf. — Durch Trocknen kann es in Pulverform gebracht werden. Von Pepsin + Salzsäure soll es 10—12 Mal rascher gelöst werden wie gewöhnliches coagulirtes Hühner-Eiweiss. Es wird zum Verproviantiren von Truppen und als Krankenkost in Aussicht genommen.

Pexin wird geronnenes Eiweiss genannt.

Alexine ist die zusammenfassende Bezeichnung für die im Organismus freiwillig oder infolge einer besonderen Behandlung auftretenden „schützenden Eiweissstoffe". Zum Theil werden die Alexine aus dem Organismus abgeschieden und als Heilmittel verwendet, z. B. „Tuberculocidin-Klebs."

Toxalbumine werden die von pathogenen Mikroorganismen erzeugten giftigen Umwandlungsprodukte (Stoffwechselprodukte) des Eiweisses genannt, z. B. Toxalbumin des Milzbrandes und des Wundstarrkrampfes. Die meisten derselben werden durch genügend hohe Hitze coagulirt, d. h. unschädlich gemacht.

III. Tropon. Ein auf chemischem Wege aus billigen Ausgangsmaterialien hergestelltes, in Wasser unlösliches Eiweiss. Ueber die Darstellung ist bisher nur bekannt, dass es aus entfettetem Fischfleisch, Blut, Vegetabilien (Leguminosen-Samen) gewonnen und schliesslich mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt wird, wodurch Färbung und Geruch verschwinden.

Weissliches, geruch- und geschmackloses Pulver, frei von Leimsubstanzen und Nukleïnen. In Wasser ist es unlöslich, von Pepsin-Salzsäure wird es langsam, aber vollständig peptonisirt. Der Gehalt an Mineralstoffen beträgt etwa 1 Proc., der Gehalt an reinem Eiweiss etwa 90 Proc. Die Bestimmung erfolgt wie bei Albumen.

Es soll als wohlfeiles Eiweiss-Präparat in der Krankenkost, zur Verproviantirung von Schiffen, Expeditionen etc. Verwendung finden. Man giebt 20 g in 1/2 Liter Suppe, bez. 30 g in 1/2 Liter Milch oder Kakao verrührt mehrmals täglich. Ferner wird es in Form von Zwieback, Suppentafeln und Chokolade in den Handel gebracht.

Alcohol amylicus.

Alcohol amylicus (Ergänzb., Brit.). **Amyloxydum hydratum. Amylalkohol. Sekundärer oder Gährungsamylalkohol. Fuselöl. Alcool amylique. Huile de grain. Amylic Alcohol. $C_5H_{12}O$. Mol. Gew. = 88.** Bei der Fabrikation des Alkohols aus Kartoffeln werden neben Aethylalkohol — wahrscheinlich durch bestimmte Heferassen — auch noch höhere Alkohole gebildet. Dieses aus verschiedenen höheren Alkoholen, unter denen aber der sekundäre Amylalkohol überwiegt, sich zusammensetzende Nebenprodukt wird als „rohes Fuselöl" an die chemischen Fabriken abgegeben. Diese scheiden aus dem Fuselöl die einzelnen reinen Bestandtheile ab. Das rohe Fuselöl wird in Kolonnen-Apparaten fraktionirt destillirt. Die unter 130° C. übergehenden Antheile enthalten hauptsächlich Aethylalkohol, Proylalkohol, Butylalkohol und Wasser, während die bei 130—135° C. übergehende Fraktion vorwiegend aus Amylalkohol besteht. Im Destillationsrückstand verbleiben Aether des Amylalkohols. Diese werden durch Aetzkali zerlegt, worauf man durch Destillation weitere Mengen Amylalkohol gewinnt.

Handelssorten. Man unterscheidet 1) *Alcohol amylicus crudus*, rohes Fuselöl. 2) *Alcohol amylicus purus*. 3) *Alcohol amylicus purissimus* synthetisch dargestellt.

† I. Alcohol amylicus crudus. Rohes Fuselöl. Meist eine gelbe Flüssigkeit. Spec. Gew. etwa 0,810. Siedepunkt 120—130° C. Das nach dem Steuergesetz frei in den Verkehr übergehende Fuselöl soll mindestens 75 Proc. höhere Alkohole enthalten. Steueramtliche Prüfung: 1) Schüttelt man 10 ccm Fuselöl mit 30 ccm Calciumchloridlösung, spec. Gew. 1,225, kräftig durch, so soll die Amylalkohol-Schicht nach dem Absetzen noch mindestens 7,5 ccm betragen. 2) Schüttelt man 100 ccm Fuselöl mit 5 ccm destillirtem Wasser, so soll sich eine trübe Mischung ergeben. Dieses Produkt enthält neben Aethylalkohol die oben erwähnten höheren Alkohole, ausserdem aber noch Pyridin und Furfurol. Es unterscheidet sich von dem reineren durch die abweichende Siedetemperatur und durch das spec. Gew. Es wird als Lösungsmittel und als Mittel gegen Ungeziefer verwendet.

† II. Alcohol amylicus purus. Alcohol amylicus (Ergänzb.). Das unter diesem Namen gewöhnlich von den Preislisten aufgeführte Präparat wird aus dem rohen Fuselöl dargestellt, indem man dieses mit Calciumchloridlösung wäscht, alsdann der Destillation unterwirft und nur die bei 128—132° C. übergehenden Antheile auffängt.

Es ist frisch bezogen eine wasserhelle Flüssigkeit, wesentlich reiner als die vorige, aber immer noch durch Furfurol und Pyridin verunreinigt. Dieses Präparat ist für die meisten technischen Zwecke ausreichend rein. Das Ergänzb. hatte augenscheinlich die Absicht diese Sorte aufzunehmen.

Eigenschaften. Wasserhelle, lichtbrechende Flüssigkeit von durchdringendem Geruch und brennendem Geschmack, in Wasser wenig löslich (1:40), mit Alkohol, Aether, Benzin, Essigsäure, fetten und ätherischen Oelen klar mischbar. Spec. Gew. 0,814—0,816. Siedep. 129—131° C. Gutes Lösungsmittel, namentlich für Alkaloide (Morphin).

Prüfung. 1) 2—3 ccm müssen auf dem Wasserbade ohne Rückstand verdunsten. 2) Mischt man 5 ccm Amylalkohol mit 5 ccm konc. Schwefelsäure, so darf nur schwach gelbliche oder röthliche Färbung auftreten. 3) Schüttelt man 5 ccm Amylalkohol mit 5 ccm Kalilauge, so darf der Amylalkohol sich nicht färben (Furfurol).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt. Das Ergänzungsbuch auch: Vorsichtig.

Anwendung. Als Lösungsmittel in der analytischen und synthetischen Chemie, namentlich in der toxikologischen Chemie zur Ausschüttelung von Alkaloiden.

† III. Alcohol amylicus purus pro analysi. Man erhitzt käuflichen Amylalkohol im Dampfbade 8 Stunden lang mit dem gleichen Volumen konc. Schwefelsäure. Dann hebt man den Amylalkohol ab, neutralisirt ihn mit Calciumkarbonat und destillirt ihn im Wasserdampfstrome ab. Nach 4—5maliger Wiederholung dieser Operation wird er durch Calciumchlorid entwässert, darauf destillirt, wobei man die bei 129—131° C. übergehenden Antheile sammelt. Ist zur Zeit nicht Gegenstand des Handels, sondern der Selbstdarstellung.

† **IV. Alcohol amylicus per synthesim.** Völlig frei von Furfurol kann der Amylalkohol nur durch Zersetzen des reinen amylschwefelsauren Kaliums mit Schwefelsäure gewonnen werden. Man kocht amylschwefelsaures Kalium mit 10proc. Schwefelsäure 5 Stunden lang am Rückflusskühler, alsdann neutralisirt man mit Natriumkarbonat, destillirt im Dampfstrome ab und verfährt weiter wie vorher angegeben.

Ein solches Präparat würde nur für rein wissenschaftliche Zwecke in Betracht kommen. Uebrigens sind auch die reinsten Sorten Amylalkohol immer noch Gemische isomerer Alkohole.

Amylocarbol. Zum Vertreiben der Flöhe bei Hunden und anderen Thieren. Kresoli crudi 9,0, Saponis viridis 150,0, Alcoholis amylici crudi 160,0, Aquae q. s. ad 1 Liter.

Knodalin des Prof. Mühlberg in Aarau. Zur Vertreibung des Ungeziefers auf Pflanzen. Nitrobenzoli 3,0, Kalii xanthogenici 10,0, Saponis kalini (von 60 Proc. Wassergehalt) 400,0, Alcoholis amylici crudi 600,0.

Nessler's Mittel gegen die Blutlaus. Saponis viridis 50,0, Alcoholis amylici crudi 100,0, Spiritus denaturati 200,0, Aquae q. s. ad 1 Liter.

Alcohol methylicus.

Alcohol methylicus. Methylalkohol. Alcohol ligni. Spiritus ligni. Holzgeist. Carbinol. Alcool methylique. Esprit de bois. Methylic Alcohol. CH_3OH. Mol. Gew. = 32.

Gewinnung. Bei der trockenen Destillation des Holzes erhält man u. a. ein flüssiges Product, welches „Holzessig" genannt wird und im wesentlichen eine wässerige Auflösung von Essigsäure, Methylalkohol und Aceton neben theerigen Beimengungen darstellt. Man neutralisirt diese Flüssigkeit mit Aetzkalk und destillirt die leicht flüchtigen Antheile fraktionirt ab. Das so erhaltene erste Zehntel wird roher Holzgeist genannt und besteht hauptsächlich aus Methylalkohol und Aceton. Man entwässert es durch Destillation über Aetzkalk und trägt nun wasserfreies Calciumchlorid ein. Mit diesem geht nur der Methylalkohol (nicht aber das Aceton) eine krystallisirende Verbindung ($CaCl_2 + 4CH_3OH$) ein. Man trennt diese Krystalle vom Aceton, löst sie in Wasser und unterwirft die Lösung der Destillation. Der übergegangene Methylalkohol wird alsdann durch Destillation über Aetzkalk entwässert und in Kolonnen-Apparaten rektificirt.

Handelssorten. Man unterscheidet: 1) *Alcohol methylicus crudus*, den rohen Holzgeist, welcher namentlich als Denaturirungsmittel verwendet wird. 2) *Alcohol methylicus purus*, reinen Holzgeist, reiner, aber immer noch etwa 1 Proc. Aceton enthaltend, die in der Pharmacie zu verwendende Sorte. 3) *Alcohol methylicus*, acetonfrei, aus dem Oxalsäure-Methyläther dargestellt, vorzugsweise in der organischen Synthese verwendet.

Eigenschaften. A. des absolut reinen Methylalkohols: Farblose, leicht bewegliche, weingeistig riechende, brennend, aber nicht angenehm schmeckende Flüssigkeit. Leicht entzündlich, mit bläulicher Flamme verbrennend. Die Dämpfe geben mit Luft explosive Gemenge. Mit Wasser, Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen in jedem Verhältniss mischbar. Gutes Lösungsmittel für Harze. Verbindet sich mit wasserfreiem Calciumchlorid zu der krystallisirenden Verbindung $CaCl_2 + 4CH_3OH$. Wird durch Oxydationsmittel in Formaldehyd und Ameisensäure verwandelt. Spec. Gew. = 0,7997 bei 15° C., Siedep. = 66° C. Reiner Methylalkohol bildet mit Jod + Alkalien kein Jodoform. Wenn Bildung desselben eintritt, so ist dies auf die Gegenwart von Aceton (oder Aethylalkohol) zurückzuführen.

B. des reinen Methylalkohols: farblose Flüssigkeit wie die vorige, Siedepunkt etwa 64—70° C., Spec. Gew. ca. 0,810. Enthält in der Regel etwa noch 1 Proc. Aceton.

C. Holzgeist, roher Methylalkohol: gelbliche Flüssigkeit von weingeistigem, zugleich brenzlichem Geruche. Spec. Gew. nicht über 0,840. Besteht im wesentlichen aus

Holzgeist, Aceton, Essigsäure-Methyläther, Allylalkohol und brenzlichen Produkten. Enthält in der Regel etwa 90 Proc. Holzgeist.

Prüfung. Für die reinen Präparate sind spec. Gewicht und Siedepunkt, völlige Flüchtigkeit, ferner die Abwesenheit, bez. die Menge des vorhandenen Acetons massgebend.

Aceton-Bestimmung nach MESSINGER. Man bringt 20 ccm (bei Methylalkohol von höherem Acetongehalt 30 ccm) Normal-Kalilauge [genau gemessen!] und 1—2 ccm des zu untersuchenden Methylalkohols (bei reiner Handelswaare können 10—15 ccm Methylalkohol angewendet werden) in eine Stöpselflasche und schüttelt tüchtig um. Dann lässt man aus einer Bürette eine bestimmte Menge, z. B. 20—30 ccm $^1/_5$-Normal-Jodlösung hinzutropfen und schüttelt $^1/_4$—$^1/_2$ Minute, bis die Lösung klar erscheint. Dann säuert man mit Salzsäure von 1,025 spec. Gew. an und zwar giebt man die gleiche Anzahl ccm Salzsäure hinzu als man vorher Kalilauge angewendet, lässt $^1/_{10}$-Natriumthiosulfat im Ueberschuss hinzu, versetzt mit Stärke und titrirt mit $^1/_5$-Jodlösung bis zur Bläuung.

Da 1 Mol. Aceton zur Jodoformbildung = 6 Atome Jod verbraucht, so entsprechen 762 Th. verbrauchtes Jod = 58 Th. Aceton.

Steueramtliche Prüfung des zur Denaturirung des Alkohols dienenden rohen Holzgeistes: 1) Er sei farblos oder schwach gelblich. Die Farbe sei nicht dunkler als die einer Auflösung von 2 ccm $^1/_{10}$-Normal-Jodlösung in 1 Liter Wasser. 2) Bei der Destillation sollen bis 75° C. mindestens 90 Vol. übergehen. 3) 20 ccm Holzgeist sollen mit 40 ccm Wasser eine klare oder nur schwach opalisirende Mischung geben. 4) Beim Durchschütteln von 20 ccm Holzgeist mit 40 ccm Natronlauge von 1,3 spec. Gew. sollen nach $^1/_2$ Stunde mindestens 5 ccm des Holzgeistes abgeschieden sein. 5) **Acetonbestimmung:** 1 ccm einer Mischung von 10 ccm Holzgeist mit 90 ccm Wasser wird in einem engen Mischcylinder mit 10 ccm Doppelt-Normal-Natronlauge (80 g NaOH im Liter) durchgeschüttelt. Darauf werden 5 ccm Doppelt-Normal-Jodlösung (254 g Jod im Liter) unter erneutem Schütteln hinzugefügt. Das sich ausscheidende Jodoform wird mit 10 ccm Aether unter kräftigem Schütteln aufgenommen. Von der nach kurzer Ruhe sich abscheidenden Aetherschicht werden 5 ccm mittels Pipette auf ein gewogenes Uhrglas gebracht und auf demselben langsam verdunstet. Dann wird das Uhrglas 2 Stunden über Schwefelsäure gestellt, hierauf gewogen. Die Menge des Jodoforms soll nicht weniger als 0,07 g betragen.

Aufnahmefähigkeit für Brom. 100 ccm der unten angegebenen Kaliumbromatbromidlösung werden mit 20 ccm der unten angegebenen verdünnten Schwefelsäure versetzt. Zu diesem Gemisch, welches eine Auflösung von 0,703 g Brom darstellt, wird aus einer Bürette tropfenweise unter Umrühren so lange Holzgeist hinzugesetzt, bis dauernde Entfärbung eintritt. Hierzu sollen nicht mehr als 30 ccm und nicht weniger als 20 ccm Holzgeist erforderlich sein. Diese Prüfung ist stets bei vollem Tageslichte auszuführen.

1) *Kaliumbromat-bromidlösung.* 8,719 g Kaliumbromid (KBr) und 2,447 g Kaliumbromat ($KBrO_3$) werden in Wasser zu 1 Liter gelöst. Die Salze müssen rein und scharf getrocknet sein.

2) *Verdünnte Schwefelsäure.* 1 Vol. konc. Schwefelsäure wird mit 3 Vol. Wasser verdünnt.

Aufbewahrung. An einem kühlen Orte, wie der gewöhnliche Alkohol. Auch mit den nämlichen Vorsichtsmaassregeln betreffend die Feuergefährlichkeit. Für die Lagerung grösserer Mengen sind etwa bestehende Polizei-Verordnungen zu beachten.

Anwendung. Der rohe Holzgeist dient in den grössten Mengen zum Denaturiren des Weingeistes, ferner zur Herstellung von Lacken, Firnissen, Polituren. Das reinere Produkt zur Fabrikation des Formaldehyds, in der Analyse zum Nachweise der Salicylsäure und der Borsäure, zum Reduciren von Kupferspiralen, ferner zur Darstellung reinen Traubenzuckers. Grosse Mengen verbraucht auch die Theerfarbenindustrie, welche Gewicht auf ein möglichst acetonfreies Produkt legt. — Der absolut acetonfreie, aus Oxalsäure-Methyläther hergestellte Methylalkohol wird vorzugsweise in der chemischen Synthese verwendet. Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei hohen Spirituspreisen die Verwendung eines reinen Methylalkohols zu Schnäpsen etc. nicht ganz ausgeschlossen erscheint.

Methylated spirit wird in England ein für technische Zwecke mittels rohem Holzgeist denaturirter, Steuer-Ermässigung geniessender Aethylalkohol genannt.

Konservirungs-Flüssigkeit für gefärbte animalische Organe von FABRE DOMERQUE. Stärke-Sirup verdünnt 1 kg, Glycerin 100,0 g, Methylalkohol 200,0 g, einige Stückchen Camphor, soviel als zur Sättigung der Lösung genügt.

Alkaloidea.

Der Begriff „Alkaloide“ ist nicht streng umgrenzt; im allgemeinen versteht man darunter die aus Pflanzen gewonnenen oder doch zuerst aus Pflanzen dargestellten organischen Basen. Die aus thierischen Substanzen abgeschiedenen organischen Basen werden „Ptomaïne“ oder „Ptomatine“ genannt. Von den Glukosiden unterscheiden sich die Alkaloide dadurch, dass bei ihrer Behandlung mit verdünnten Säuren Zucker nicht abgespalten wird. Alle Alkaloide enthalten Stickstoff und bilden mit Säuren Salze. Von den natürlich vorkommenden sind nur wenige sauerstofffrei, die meisten enthalten Sauerstoff. Im freien Zustande sind die meisten Alkaloide in Wasser schwer löslich, dagegen löslich in bestimmten Lösungsmitteln, z. B. Alkohol, Aether, Chloroform, Amylalkohol, Essigäther, enzin u. s. w.

In freiem Zustande reagiren die meisten Alkaloide gegen Lackmus alkalisch, die meisten von ihnen schmecken bitter, sind optisch aktiv und zwar linksdrehend. — In den Pflanzen sind sie in der Regel als Salze vorhanden, und zwar an Aepfelsäure, Citronensäure, Milchsäure, bisweilen aber auch an Säuren, welche den betreffenden Pflanzen eigenthümlich sind, gebunden, z. B. Mekonsäure, Aconitsäure, Veratrumsäure, Chelidonsäure.

Je nachdem 1 Mol. eines Alkaloides mit 1, 2 oder 3 Aequivalenten einer Säure neutrale Salze bildet, unterscheidet man sie als 1, 2, 3säurige Basen, doch ist die Basicität nicht von der Anzahl der vorhandenen Stickstoff-Atome abhängig. — Praktisch theilt man sie gewöhnlich ein in 1) solche, die mit Wasserdämpfen flüchtig, und 2) solche, die mit diesen nicht flüchtig sind, oder aber in sauerstoffhaltige und sauerstofffreie, oder in flüssige und feste.

Darstellung. Diese richtet sich im einzelnen Falle nach der Natur des in Frage kommenden Alkaloids. Immerhin lassen sich die üblichen Darstellungsmethoden unter folgende allgemeine Gesichtspunkte bringen:

A. Flüchtige Alkaloide. Die zerkleinerten und mit Wasser aufgeweichten Pflanzentheile werden unter Zusatz stärkerer Basen ($Ca[OH]_2$, NaOH, Na_2CO_3) der Destillation mit Wasserdämpfen unterworfen. Das Destillat wird mit Salzsäure oder Schwefelsäure neutralisirt. Man dampft zur Trockne und entzieht dem Salzrückstand das Alkaloidsalz mit Aether-Weingeist. Das so isolirte Alkaloidsalz wird in Wasser gelöst. Man zersetzt die Lösung durch Zusatz von Kalihydrat und schüttelt das freie Alkaloid durch Aether oder ein anderes geeignetes Lösungsmittel aus. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels hinterbleibt das freie Alkaloid und kann durch Rektifikation (im luftverdünnten Raume bez. im Wasserstoffstrome) völlig rein erhalten werden.

B. Nicht flüchtige Alkaloide. 1) Die zerkleinerten Pflanzenstoffe werden mit angesäuertem Wasser ausgekocht, der Auszug wird — um die Basen aus den Salzen in Freiheit zu setzen — mit stärkeren Basen z. B. CaO, MgO, KOH, NaOH, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, NH_3 versetzt, worauf man die Flüssigkeit mit Lösungsmitteln (Aether, Chloroform, Benzol, Benzin, Petroläther, Amylalkohol u. dergl.) ausschüttelt. Die Ausschüttelungen hinterlassen nach dem Verdampfen des Lösungsmittels die Basen in unreinem Zustande. Man nimmt sie mit stark verdünnten Säuren auf, filtrirt, und entfärbt das Filtrat durch Thierkohle. Das entfärbte Filtrat wird nun mit Kalilauge versetzt und nun das Alkaloid entweder durch Ausschütteln mit Lösungsmitteln oder, wenn es fest ist, durch mechanische Trennung gewonnen.

2) Bisweilen empfiehlt es sich, die Pflanzenstoffe direkt mit Alkalien (z. B. Cocablätter mit Sodalösung) zu tränken, hierauf zu trocknen und alsdann mit Lösungsmitteln zu extrahiren. Man erhält so die freien Basen ohne weitere vorbereitende Operation.

3) Sind die freien Alkaloide in Wasser so leicht löslich (z. B. Colchicin, Curarin), dass sie aus wässeriger Lösung in Ausschüttelungsmittel nur wenig übergehen, so fällt man sie aus den wässerigen Auszügen durch Fällungsmittel als schwerlösliche Niederschläge (Phosphorwolframsäure oder Phosphormolybdänsäure). Die noch feuchten Niederschläge werden alsdann mit Calciumkarbonat oder Baryumkarbonat gemischt, eingetrocknet, schliesslich die freien Basen durch Auskochen mit Alkohol oder anderen Lösungsmitteln gewonnen.

4) Bisweilen empfiehlt es sich, die Alkaloide aus den Pflanzenauszügen durch Gerbsäure zu fällen. Man vermischt alsdann die noch feuchten Niederschläge mit Bleioxyd oder Bleihydroxyd oder Zinkoxyd, trocknet ein und extrahirt mit Alkohol etc.

In jedem einzelnen Falle muss das geeignetste dieser Verfahren ausgewählt werden. Ferner ist Sorge dafür zu tragen, dass leicht veränderliche Alkaloide, wie z. B. die Alka-

loide des Aconits, des Mutterkorns, durch die Bereitungsweise möglichst wenig zersetzt werden. Man wendet, um dies zu vermeiden, häufig das Vacuum an, arbeitet bei möglich wenig hoher Temperatur und in indifferenten Gasen (Wasserstoff, Kohlensäure, Leuchtgas) und wählt möglichst milde Basen, z. B. Natriumbikarbonat oder Kaliumbikarbonat. Auch empfiehlt es sich unter allen Umständen, die Darstellung so rasch wie möglich auszuführen, nicht etwa die einzelnen Operationen ungebührlich lange auszudehnen und zwischen mehreren Operationen unnöthige Pausen einzuschieben.

Prüfung eines Pflanzenstoffes auf Alkaloide. Man zieht den betreffenden Pflanzenstoff 2—3 Mal mit Wasser oder Weingeist aus, welchen 1—2 Proc. Schwefelsäure oder Weinsäure zugesetzt wurden. Die Auszüge werden bei mässiger Wärme zur Sirupkonsistenz eingedunstet, der Rückstand mit dem 3—4fachen Volumen 96proc. Weingeistes angerührt. Nach erfolgter Klärung filtrirt man ab und wiederholt die Fällung mit Alkohol und das Eindampfen so oft, bis durch Zusatz von Alkohol eine Fällung nicht mehr stattfindet. Man verjagt nunmehr den Alkohol vollständig, löst den Rückstand in Wasser und filtrirt durch ein mit Wasser genässtes Filter. Diese Lösung, welche die Salze der Alkaloide enthält und deutlich sauer reagiren muss, kann verschieden behandelt werden:

a) Man schüttelt sie, um Fett und Fettsäuren zu entfernen, mit Aether aus. Dann macht man sie mit Natronlauge alkalisch und schüttelt mehrere Male mit Aether aus. Die hinterbleibende alkalisch-wässerige Flüssigkeit wird mit Ammoniumchlorid bis zur völligen Bindung des Natronhydrates versetzt, schwach erwärmt und nun wiederholt mit Lösungsmitteln, z. B. Aether, Chloroform, Amylalkohol ausgeschüttelt. Die Ausschüttelungen reinigt man durch mehrmaliges Schütteln mit kleinen Mengen Wasser von Verunreinigungen (Alkali, Salzen) und überlässt sie bei mässiger Wärme der Verdunstung. Es hinterbleiben alsdann die Alkaloide in mehr oder weniger reinem Zustande und sind dann durch Auflösen in Säure, Behandlung der sauren Lösung mit Thierkohle etc. nach B 1 weiter zu reinigen (s. S. 203).

b) Die schwach saure Flüssigkeit wird mit Bleiacetat oder Bleiessig (man prüft in einer Probe, welches der beiden Reagentien Niederschlag erzeugt) versetzt. Entsteht ein Niederschlag, so wird so lange von dem Bleisalz zugefügt (Prüfung durch Abfiltriren kleiner Proben und erneuten Zusatz von Bleisalz zum Filtrat), bis ein Niederschlag nicht mehr erfolgt. Man filtrirt ab, fällt aus dem Filtrat alles Blei durch Schwefelwasserstoff, koncentrirt die Flüssigkeit durch Eindampfen und unterzieht sie jetzt dem Ausschüttelungsverfahren nach a. — Man hat indessen zu berücksichtigen, dass in dem durch basisches Bleiacetat erzeugten Niederschlage unter Umständen Alkaloide enthalten sein können. Man vertheilt diesen Niederschlag daher in Wasser, fügt eine kleine Menge Salzsäure hinzu, sättigt mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, vom Schwefelblei ab, koncentrirt das Filtrat durch Eindunsten und prüft nun die konc. Lösung auf die Gegenwart eines Alkaloides.

Reaktionen der Alkaloide. 1) Nachweis des Stickstoffs. Alle Alkaloide sind Derivate des Ammoniaks, enthalten also Stickstoff. Um diesen nachzuweisen, bringt man eine kleine Menge der Substanz in ein enges Probirrohr, fügt ein linsengrosses Stück blankes metallisches Kalium oder Natrium hinzu und erhitzt (die Mündung des Rohres von Personen abgewendet!) über kleiner Flamme bis zum Verglühen des Metalls. Nach dem Erkalten wird das Glas zertrümmert; man trägt den die Schmelze enthaltenden Theil vorsichtig (Vorsicht wegen des in der Regel noch vorhandenen Kalium- oder Natrium-Metalls!) in 10—20 ccm kaltes Wasser ein und filtrirt. Fügt man zum Filtrat nun je einen Tropfen Eisenchlorür- und Eisenchloridlösung, erwärmt schwach und säuert dann mit Salzsäure an, so entsteht Blaufärbung oder blauer Niederschlag, falls die Substanz Stickstoff enthält.

2) Nachweis der basischen Eigenschaften. Eine Substanz, welche man nach der Art ihrer Gewinnung für eine Base halten muss, wird in der Regel gegen feuchtes rothes Lackmuspapier alkalisch reagiren, auch wenn sie nicht wahrnehmbar löslich in Wasser ist. Ist die Substanz in Wasser unlöslich, wird sie aber durch Salzsäure in Lösung gebracht und aus dieser konc. Lösung durch stärkere Basen (NaOH, NH_3) wieder abgeschieden, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine organische Base vorliegt, vermehrt. Man versucht in diesem Falle, gut charakterisirte Salze darzustellen. — Ferner sucht man durch Zusatz von Platinchlorid bez. Goldchlorid zu der nicht allzu verdünnten salzsauren Lösung die Platin- bez. Gold-Doppelsalze darzustellen, welche in der Regel schwer löslich

in Wasser sind, häufig aber gut krystallisirt erhalten werden können. Endlich stellt man das Verhalten der fraglichen Substanz gegen die sog. allgemeinen Alkaloid-Reagentien fest.

Allgemeine Alkaloid-Reagentien. Eine Reihe von Reagentien giebt erfahrungsgemäss mit allen oder doch den meisten Alkaloiden bez. Alkaloidsalzen eigenthümliche Erscheinungen, welche man als „allgemeine Alkaloid-Reaktionen" bezeichnet. Diese bestehen in der Bildung von Niederschlägen von bestimmten Eigenschaften, ferner in dem Auftreten bestimmter Färbungen. Man darf nun nicht etwa annehmen, dass jede Substanz, welche mit einem dieser Reagentien eine beschriebene Erscheinung entstehen lässt, zweifellos auch ein Alkaloid ist, vielmehr treten diese Erscheinungen auch mit Substanzen ein, welche nicht als Alkaloide aufgefasst werden können. Man hat sich also einer unbekannten Substanz gegenüber zunächst die Ueberzeugung zu verschaffen, dass in der That überhaupt ein Alkaloid vorliegt.

1) Jod-Jodkalium. Liquor Kalii jodo-jodati. Nach Bouchardat eine Lösung von 5 Th. Jod und 10 Th. Kaliumjodid in 100 Th. Wasser. Giebt mit wässerigen Lösungen der Alkaloidsalze hellbraune bis kermesfarbige Niederschläge, welche Additionsprodukte der Alkaloidjodide mit Jod darstellen. — Mit Theobromin entsteht in saurer Lösung nur schwache Trübung, Solanin in saurer Lösung wird nicht gefällt. — Die alkoholische Lösung der Alkaloide wird durch alkoholische Jodlösung meist nicht gefällt; das Berberin indessen giebt unter diesen Umständen sogleich gelblich braunen, krystallinischen Niederschlag.

2) Kaliumdichromat. Solutio Kalii dichromici. Eine Lösung von 1 Th. Kaliumdichromat in 10 Th. Wasser. Giebt mit nicht zu stark verdünnten Salzlösungen der meisten Alkaloide sogleich oder nach einiger Zeit gelbe Niederschläge (das neutrale Kaliumchromat giebt nicht in allen Fällen den gleichen Effekt). Man vermeide, einen zu grossen Ueberschuss des Reagens anzuwenden, da dieses lösend auf die Niederschläge einwirkt. Man vermeide aber ebenso, die Reaktion bei Gegenwart von allzuviel Säure auszuführen, da sonst leicht Oxydationswirkungen auftreten können.

Nicht gefällt werden: Coffeïn, Solanin.

3) Gerbsäure. Solutio Acidi tannici. Eine frisch bereitete Lösung von 1 Th. Gallusgerbsäure in 9 Th. Wasser. Sie giebt mit den meisten Alkaloidsalzen sowohl in neutraler als auch in schwach saurer Lösung weissliche bis gelbliche Niederschläge, auf welche Weingeist, Essigsäure und Ammonsalze lösend einwirken.

Ueber die Abscheidung der freien Basen aus dem Alkaloid-Tannat mittels Bleioxyd s. unter Darstellung. — Man beachte, dass durch Gerbsäure auch den Alkaloiden verwandte Stoffe, z. B. Glukoside, ferner Eiweissstoffe, gefällt werden.

4) Pikrinsäure. Solutio Acidi picrinici. Eine Lösung von 1 Th. Pikrinsäure in 100 Th. Wasser. Sie fällt die meisten Alkaloide aus ihren Salzlösungen quantitativ als Pikrate in Form gelber, amorpher oder krystallinischer oder krystallinisch werdender Niederschläge, selbst bei Gegenwart freier Schwefelsäure.

Aus der verdünnten schwefelsauren Lösung werden vollständig gefällt:

Bebeerin	Cinchonidin	Delphinin	Papaverin
Berberin	Cinchonin	Emetin	Strychnin
Brucin	Codeïn	Narceïn	Thebaïn
Chinidin	Colchicin	Narcotin	Veratrin.
Chinin			

Nur in koncentrirter Lösung werden zum Theil gefällt:

Aconitin Atropin Cocaïn Hyoscyamin.

In neutraler Lösung geben Trübungen bez. Niederschläge:

Atropin Morphin Nicotin.

Nicht gefällt werden in saurer schwefelsaurer Lösung: Alle Bitterstoffe und Glukoside, ferner

Caffeïn	Morphin	Theobromin.
Coniin	Solanin	

5) Kalium-Quecksilberjodid. Liquor Hydrargyri-Kalii jodati. Meyer's oder Valser's Reagens. Man löst einerseits 13,546 g Mercurichlorid, andererseits 49,8 g Kaliumjodid in Wasser, mischt beide Lösungen und füllt zu 1 Liter auf. Dieses Reagens giebt mit den meisten Alkaloiden in neutraler oder schwach salzsaurer Lösung weissliche bis gelbliche Niederschläge, welche zunächst amorph sind und zum Theil allmählich krystallinisch werden. Diese auch als $^1/_{10}$-Normal bezeichnete Lösung kann auch

zur maassanalytischen Bestimmung der Alkaloide benutzt werden. Man führt die Titration zweckmässig in der schwach schwefelsauren Lösung aus, deren Alkaloidgehalt etwa 0,5 Proc. beträgt. Zu einem abgemessenen Quantum der Alkaloidlösung lässt man unter Umrühren so lange aus einer Bürette von obiger Lösung zufliessen, bis eine Fällung nicht mehr erfolgt. Das Ende der Fällung wird daran erkannt, dass ein mittels eines vorher stark geriebenen Glasstabes (um Anhaften des Niederschlags zu vermeiden) auf eine schwarze Glasplatte gesetzter klarer Tropfen der Flüssigkeit auf Zusatz einer stark verdünnten Alkaloidlösung eine schwache Trübung annimmt, zum Zeichen, dass das Quecksilber-Reagens bereits in geringem Ueberschusse vorhanden ist. Gegenwart von Alkohol, Essigsäure, Ammoniak oder zu viel freier Schwefelsäure in der zu bestimmenden Alkaloidlösung ist zu vermeiden.

1 ccm der oben angegebenen Lösung fällt folgende Alkaloidmengen in Gramm aus:

Akonitin	0,0268	Chinidin	0,0120	Narkotin	0,02130
Atropin	0,0145	Cinchonin	0,0102	Nikotin	0,00405
Brucin	0,0233	Coniin	0,00416	Strychnin	0,01670
Chinin	0,0108	Morphin	0,0200	Veratrin	0,02690

Nicht gefällt werden:

Caffeïn (Digitalin) Colchicin Solanin.

Die mit Coniin und Nikotin entstehenden Niederschläge sind zuerst weiss, dann werden sie harzig und verwandeln sich schliesslich in makroskopisch sichtbare Nadeln.

6) Kalium-Cadmiumjodid. Liquor Cadmio-Kalii jodati. MARMÉ's Reagens. Lösung von 10 Th. Cadmiumjodid und 20 Th. Kaliumjodid in 70—80 Th. destillirtem Wasser. Giebt mit Alkaloiden amorphe, häufig krystallinisch werdende Niederschläge, welche zu Anfang ungefärbt sind, später gelb werden. Berberin fällt sogleich gelb, Sanguinarin roth aus. Nur aus koncentrirter Lösung werden gefällt Atropin, Narceïn und Veratrin, Colchicin, Solanin und Theobromin. Ueberhaupt nicht gefällt werden die Glukoside und Caffeïn. Die Empfindlichkeitsgrenze liegt für die Mehrzahl der Alkaloide bei einer Koncentration von 1:10000.

7) Natriumphosphomolybdänat $Na_3PO_4 . 11 MoO_3 +$ aqua und **Phosphor-Molybdänsäure** $H_3PO_4 . 11 MoO_3$. SONNENSCHEIN's, bez. DE VRIJ's Reagens.

a) Natriumphosphormolybdänatlösung, Liquor Natrii phospho-molybdaenici. Zu einer Lösung von 10 Th. Ammoniummolybdänat in 100 Th. destillirtem Wasser giebt man 60 Th. der reinen Salpetersäure von 1,153 spec. Gew., digerirt mehrere Stunden im Wasserbade und versetzt dann die erkaltete Lösung mit soviel Natriumphosphat, gelöst in der 4 fachen Menge destillirtem Wasser, als ein Niederschlag dadurch erzeugt wird. Diesen Niederschlag sammelt man in einem Filter, wäscht ihn aus und versetzt ihn in der Wärme des Wasserbades mit soviel Natriumkarbonat, als zu seiner Lösung erforderlich ist. Diese Lösung dampft man zur Trockene ein und glüht bis zur Verjagung allen Ammons. Den Glührückstand befeuchtet man mit etwas Salpetersäure, erhitzt nochmals bis zum schwachen Glühen, löst ihn dann in der zehnfachen Menge destillirtem Wasser und versetzt mit soviel Salpetersäure, dass der ursprünglich entstehende Niederschlag wieder in Lösung geht und die Flüssigkeit gelb gefärbt erscheint. Nachdem man einen Tag bei Seite gestellt hat, wird filtrirt und das gelbe Filtrat vor Ammoniakdämpfen geschützt in gut verstopften Flaschen aufbewahrt.

b) Phosphormolybdänsäure, Acidum phospho-molybdaenicum, wird in der nämlichen Weise bereitet wie das vorige Reagens, nur wird nicht mit Natriumphosphat, sondern mit Phosphorsäure gefällt. Der Ammonphosphormolybdänat-Niederschlag wird nach dem Auswaschen in einem Glaskolben mit Königswasser übergossen und gekocht, bis alles Ammon zersetzt ist. Dann wird die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft und der Rückstand in 8—10procentiger Salpetersäure gelöst. Die gelbe Flüssigkeit wird unter denselben Verhältnissen aufbewahrt wie die vorhergehende. Aus der Lösung kann durch Abdampfen und Beiseitestellen ein wasserhaltiges Salz in schönen gelben Prismen erlangt werden.

Die beiden oben angeführten Reagentien können *promiscue* benutzt werden. Sie erzeugen schon in stark verdünnten neutralen oder sauren Lösungen der Alkaloidsalze Niederschläge und gehören zu den schärfsten der allgemeinen Alkaloid-Reagentien. Die Niederschläge sind hell- bis braungelb gefärbt und nehmen häufig infolge eintretender Reduktion der Molybdänsäure blaue oder grüne Färbung an. Einige dieser Niederschläge lösen sich auch in Ammoniak, zuweilen mit charakteristischer, z. B. blauer Färbung. Blaue Lösung entsteht z. B. bei Gegenwart von Bebeerin, Berberin und Coniin, grüne Färbung bei Gegenwart von Brucin und Codeïn.

Zu beachten ist indessen, dass auch viele nicht alkaloidische Stoffe, z. B. Glukoside, wie Digitalin, ferner die Eiweissstoffe und Peptone, durch Phosphormolybdänsäure gefällt werden.

8) Ammoniumsulfomolybdänat. Ammonium sulfomolybdaenicum. Molybdänschwefelsäure. Man stellt es dar durch Anreiben von 0,5 g Ammoniummolybdänat mit 195 g reiner konc. Schwefelsäure und Erwärmen der milchigen Flüssigkeit bis zum Klarwerden (BUCKINGHAM). Dieses Reagens giebt nach längerer Einwirkung mit allen Alkaloiden und vielen anderen organischen Stoffen Färbungen. Es ist also wichtig, auf die sofort eintretenden Veränderungen zu achten.

Die Lösung ist ohne Einwirkung auf Asparagin, Atropin, Chinidin, Chinin, Cinchonin, Caffeïn, Strychnin. Dagegen giebt sie mit einigen Alkaloiden des Opiums, namentlich mit Morphin, violette bis blaue Färbung.

FRÖHDE's Reagens, eine Auflösung von 0,5 g Natriummolybdänat in 100 ccm konc. reiner Schwefelsäure, verhält sich wie das vorige.

9) Platinchlorid. Solutio Platini chlorati. Eine Lösung von 1 Th. Platinchlorwasserstoff $PtCl_6H_2$ in 9 Th. Wasser. Das Reagens giebt mit den salzsauren Salzen der meisten Alkaloide schwerlösliche, weissliche bis gelbe bis rothbraune Doppelsalze der allgemeinen Formel $PtCl_6Alk_2$, wenn Alk. ein einwerthiges Alkaloid bedeutet; zum Theil enthalten sie übrigens Krystallwasser. Diese Verbindungen krystallisiren zum Theil gut, auch kennzeichnen sie sich durch einen bestimmten Platingehalt, welcher ermittelt wird, indem man 0,2—0,5 g des betreffenden trockenen Salzes im Porcellan- oder Platintiegel bis zur Gewichtskonstanz glüht, bisweilen auch durch bestimmten Schmelzpunkt. — Die Bildung dieser Platinsalze eignet sich weniger dazu, um geringe Alkaloidmengen, wie sie bei der toxikologischen Analyse erhalten werden, zu identificiren, dagegen kann sie zur Reinigung solcher Alkaloide benutzt werden, und sie dient zur Abscheidung und Charakterisirung der Alkaloide bei präparativen Arbeiten.

10) Natrium-Platinchlorid. Solutio Platino-Natrii bichlorati. Man löst 10 Th. trockenes Platinchlorid und 3 Th. trockenes, reines Natriumchlorid in destillirtem Wasser und dampft die filtrirte Lösung zur Krystallisation ein. Die Krystalle ($Na_2PtCl_6 + 6H_2O$) werden in 20 Th. Wasser gelöst. Von diesem Reagens gilt das nämliche wie von dem vorigen.

11) Goldchlorid. Solutio Auri chlorati. Eine Lösung von 1 Th. Goldchloridchlorwasserstoff in 10 Th. Wasser. Giebt mit den meisten Alkaloiden — zweckmässig sind diese als salzsaure Salze anzuwenden — Niederschläge von Alkaloid-chloro-auraten. Diese sind weisslich bis goldgelb, amorph oder krystallisirt, wasserfrei oder krystallwasserhaltig. Sie charakterisiren sich durch einen bestimmten Goldgehalt, der durch Glühen der betreffenden Salze im Porcellantiegel ermittelt wird, und haben die allgemeine Formel $AuCl_4Alk_1$, wenn Alk. eine einsäurige Base bedeutet. Manche Chloro-aurate der Alkaloide charakterisiren sich auch durch das äussere Aussehen und durch den Schmelzpunkt. Beispielsweise ist dies ein wichtiger Unterschied zwischen Atropin und Hyoscyamin. Bezüglich der diagnostischen Verwerthung der Reaktionen mit Goldchlorid gilt das nämliche wie für das Platinchlorid.

12) Phosphorantimonsäure. Acidum phosphoro-antimonicum. Ein Gemenge von circa 4 Th. einer bei mittlerer Temperatur gesättigten wässerigen Lösung des Natriumphosphats mit 1 Th. Antimonchlorid, erzeugt in der wässerigen schwefelsauren Alkaloidlösung weisse Niederschläge (SCHULTZE).

13) Kaliumwismuthjodid. Liquor Bismutho-Kalii jodati. Wismuthjodid wird in einer genügenden Menge warmer konc. Jodkaliumlösung gelöst und dann noch mit einer gleichen Menge konc. Jodkaliumlösung verdünnt (DRAGENDORFF). Dies Reagens giebt in den mit Schwefelsäure angesäuerten Lösungen der Alkaloide amorphe orangerothe Niederschläge (in Theobrominlösung einen krystallinischen). Die Abwesenheit von Aether und Amylalkohol ist gefordert.

14) Quecksilberchlorid. Mercurichlorid. Liquor Hydrargyri bichlorati. Eine Lösung von 1 Th. Mercurichlorid in 20 Th. destillirtem Wasser; giebt mit den meisten Alkaloidsalzen — zweckmässig sind diese als salzsaure Salze anzuwenden — Niederschläge von Chloromercuraten. Diese sind meist weiss, krystallisiren oft gut. Die Zusammensetzung derselben ist konstant; man kann sie durch die allgemeine Formel $HgCl_2 . Alk . HCl$ ausdrücken, wenn Alk. eine einsäurige Base ist. Bezüglich der Diagnostik s. Platinchlorid und Goldchlorid.

15) Ceroxyduloxyd. Ein von SONNENSCHEIN empfohlenes Reagens; stellt man dar durch Einleiten von Chlorgas in Aetzkalilösung, in welcher Ceroxydulhydrat vertheilt ist, bis zur Ueberführung in das braungelbe Ceroxyduloxyd. Dieses wird in einem Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet.

Das Reagens wird in der Art angewendet, dass man das Alkaloid in konc. Schwefelsäure löst und mit einer Spur Ceroxyduloxyds versetzt. Es erfolgen dann (nach SONNENSCHEIN) folgende Reaktionen:

Atropin, missfarbig gelblich braun,
Brucin, anfangs orange, dann erblassend,
Caffeïn, bleibt farblos,
Chinin, strohgelb,
Cinchonin, bleibt farblos,
Codeïn, olivengrün,

Colchicin, grün, dann schmutzig braun,
Coniin, blassgelb,
Emetin, braun,
Morphin, olivenbraun,
Narkotin, erst braun, dann kirschroth,
Piperin, schwarzbraun,
Solanin, gelb, dann bräunlich,
Strychnin, blau, dann violett und kirschroth,
Veratrin, röthlich braun.

16) **Erdmann's Alkaloidreagens.** Eine Salpetersäure enthaltende konc. Schwefelsäure. Man verdünnt 10 Tropfen Salpetersäure von 1,153 spec. Gew. mit 20 ccm destillirtem Wasser und giebt von dieser Flüssigkeit 20 Tropfen zu 40 ccm reiner konc. Schwefelsäure. Auf 1—2 mg trockenes Alkaloid in einem Uhrgläschen, auf weissem Papier stehend, oder in einem weissen porcellanenen Schälchen giesst man 1 ccm des Reagens und wartet 15—30 Minuten auf die Reaktion. Temperatur 18—22° C.

17) **Koncentrirte reine Schwefelsäure.** Auf 1 mg Alkaloid, in einem auf weisses Papier gestellten Uhrgläschen oder einem weissen Porcellanschälchen 10—12 Tropfen Säure.

18) **Koncentrirte reine Salpetersäure** von 1,35—1,4 spec. Gew. Wie vorstehend anzuwenden.

19) **Phospho-Wolframsäure.** Solutio Acidi phospho-wolframici (Scheibler's Reagens). Löst man gewöhnliches (nicht das saure) Natriumwolframat in siedendem Wasser, welches mit der Hälfte seines Gewichtes Phosphorsäure von 1,13 spec. Gewicht versetzt ist, so erhält man nach dem Verdunsten Krystalle der Phospho-Wolframsäure $H_3PO_4 . 12 WO_3 +$ aqua. Die wässerige Lösung derselben 1:10 hat die Eigenschaft, alle Alkaloide (aber auch Albumosen und Peptone) zu fällen. Die anfangs voluminösen Niederschläge werden später körnig und lassen sich mit angesäuertem Wasser auswaschen. Um aus den Niederschlägen die Basen in Freiheit zu setzen, werden sie mit Barythydrat oder Kalkhydrat behandelt.

20) **Vanadinschwefelsäure.** Mandelin's Reagens. Eine Auflösung von 1 g Ammoniumvanadat in 200 g konc. Schwefelsäure; sie giebt mit Alkaloiden braune, rothe oder grüne Färbungen.

21) **Ueberchlorsäure.** Fraude's Reagens. Eine wässerige Ueberchlorsäure vom spec. Gew. 1,13—1,14. Erwärmt man eine kleine Menge Alkaloid mit 1—2 ccm des Reagens, so entstehen Färbungen: Aspidospermin roth, Strychnin röthlich-gelb, Brucin dunkel madeirafarbig.

22) **Furfurol-Schwefelsäure** (Udransky und Mylius). Mischung von 5 Tropfen Furfurol und 10 ccm konc. Schwefelsäure. Dunkelbraune, haltbare Flüssigkeit, giebt namentlich mit Veratrin und Sabadillin charakteristische Färbungen.

23) **Wenzell's Reagens.** 200 Th. konc. Schwefelsäure und 1 Th. Kaliumpermanganat. Auf 1 ccm Alkaloid-Lösung wendet man 1—2 Tropfen des Reagens an.

24) **Luchini's Reagens.** Schwefelsäure, welche in der Siedehitze mit Kaliumdichromat gesättigt worden ist.

25) **Grandeau's Reagens** (bez. Reaktion). Man löst das Alkaloid in konc. Schwefelsäure und rührt die Lösung mit einem in Bromwasser getauchten Glasstabe um. Digitalin wird hellpurpur, Morphin roth gefärbt.

Reaktionen der wichtigsten Alkaloide.

Alkaloid	Reine koncentrirte Schwefelsäure	Erdmann's Alkaloidreagens	Fröhde's Alkaloidreagens	Koncentrirte Salpetersäure von 1,35 bis 1,4 spec. Gew.
Akonitin	gelbbraun, nach 24 St. braunroth (mit einem Stich ins Violette), nach 48 St. farblos	hell-gelbbraun, beim Erwärmen braunroth	gelbbraun, später farblos	gelblich
Atropin	farblos (zuweilen bräunlich)	farblos	farblos	Alkaloid wird braun, löst sich aber farblos
Bebeerin	olivengrün	olivengrün	braungrün, später gelblich	braun
Berberin	schmutzig-olivengrün	olivengrün	braungrün, dann braun	dunkel braunroth
Brucin	blass-rosa	roth, dann gelb	roth, später gelb, nach 24 St. farblos	scharlachroth bis blutroth, dann orange
Caffeïn	farblos	farblos	farblos	farblos

Alkaloid	Reine koncentrirte Schwefelsäure	ERDMANN's Alkaloidreagens	FRÖHDE's Alkaloidreagens	Koncentrirte Salpetersäure von 1,35 bis 1,4 spec. Gew.
Chinin	farblos	fast farblos	farblose oder grünliche Lösung, später grünlich	farblos
Chinidin	fast farblos	fast farblos	ebenso	farblos
Cinchonin	farblos	farblos	farblos	farblos
Cocaïn	farblos	farblos	farblos	farblos
Codeïn	farblos, nach 8 Tagen blau	farblos, bald blau	schmutzig grün, bald blau, nach 24 St. blassgelb	röthlich gelb dann gelb
Colchicin	intensiv gelb	gelb	gelb, dann gelbgrünlich, endlich gelb	violett, später braungrün, endlich gelb
Coniin	farblos	farblos	strohgelb	farblos oder gelblich bis gelb, endlich farblos
Delphinin	bräunlich oder hellbraun, auf Zusatz von einigen Tropfen Bromwasser röthlich violett	bräunlich	rothbraun, später schmutzigbraun	gelblich
(Digitalin)	braun, rothbraun, zuletzt kirschroth	rothbraun, später roth, nach 10—15 St. kirschroth	dunkelorange, dann bald kirschroth, nach 30 Min. braunschwarz, nach 24 St. grüngelb mit schwarz. Flocken	hellbraun
Emetin	bräunlich	grünbräunlich, grün, zuletzt röthlichgelb		orangegelb
Morphin	farblos, mässig erhitzt erst roth, dann violett, zuletzt schmutzig grün	röthlich, später braungrün. Zusatz von Braunstein zur frischen Mischung allmählich braun	violett, dann grün, braungrün, gelb, nach 24 St. blauviolett	löst mit rothgelber Farbe, dann gelblich
Narceïn	braun, dann gelb	gelb, später braungelb	gelbbraun, dann gelblich, zuletzt farblos	gelb
Narkotin	blassgelb, dann röthlich gelb, nach 30 St. himbeerfarben	gelblich, röthlichgelb. Auf Zusatz von etwas Braunstein zur frischen Mischung gelbroth bis blutroth	grün, dann braungrün, gelb, röthlich	anfangs gelb dann farblos
Nikotin	farblos	farblos	gelblich, später röthlich	gelb, bei grösseren Mengen Nicotin violett- bis blutroth, endlich farblos
Papaverin	violett, dann blau	violett, dann blau	violett, bald blau, dann gelblich, zuletzt farblos	orangegelb
Physostigmin	gelb, dann olivengrün			
Piperin	blutroth, dann gelbroth	blassgelb, braun	gelb, später braun bis schwarzbraun. Nach 24 Stunden bräunlich mit schwarzen Flocken	orangegelbes Harz, durch Kalilauge blutroth werdend

Alkaloid	Reine koncentrirte Schwefelsäure	ERDMANN's Alkaloidreagens	FRÖHDE's Alkaloidreagens	Koncentrirte Salpetersäure von 1,35 bis 1,4 spec. Gew.
Solanin	röthlich-gelb, nach 20 St. braun.	blassgelb	kirschroth, braunroth, braun, gelb, zuletzt graugelb	die anfangs farbloseLösung später am Rande blau
Strychnin	farblos. Auf Zusatz eines Stäubchens Kaliumdichromat violette Färbung	farblos. Auf Zusatz von wenig Braunstein violettroth, dann dunkel zwiebelroth	farblos	gelb
Thebain	blutroth, später gelbroth	blutroth, später gelbroth	roth, dann rothgelb, zuletzt farblos	gelb
Theobromin	farblos	farblos	farblos	farblos
Veratrin	orange, dann blutroth, nach 30 Minuten karminroth. Die frische Lösung mit Bromwasser versetzt: purpurfarben	orange, dann roth bis karminroth, auf ein paar Tropfen Wasser kirschroth	hochgelb, später kirschroth	gelblich.

Untersuchung auf Alkaloide. Liegt ein Alkaloid als solches, oder ein Alkaloidsalz im reinen Zustande vor, so ist die Identificirung nicht allzu schwer. Man stellt alsdann die in vorstehender Tabelle angegebenen allgemeinen Reaktionen an, erhält dadurch einen Fingerzeig, in welche Gruppe das Alkaloid gehört und vervollständigt die Untersuchung hierauf durch Vornehmen von Special-Reaktionen, deren Ausfall man mit reinem Material kontrolirt.

Liegt ein völlig unbekanntes Objekt vor, d. h. weiss man nicht, ob ein Alkaloid überhaupt, und bejahenden Falles, welches Alkaloid zugegen ist, so ist man genöthigt, einen systematischen Untersuchungsgang einzuschlagen. Ein solcher Gang beruht auf folgenden Thatsachen: die sauren weinsauren Salze der Alkaloide sind erfahrungsgemäss sämmtlich in Alkohol von 80—90 Proc. löslich. Man kann also durch Alkohol die sauren weinsauren Alkaloide aus den betreffenden Objekten ausziehen. Sind letztere Leichentheile, so gehen in die alkoholische Lösung ausserdem auch noch andere Extraktivstoffe über, wie: Fette und Fettsäuren, Leim, Pepton und dergl. Man reinigt die alkoholisch-weinsaure Alkaloidlösung dadurch, dass man sie zur Sirupskonsistenz eindunstet, darauf mit Wasser aufnimmt und die Lösung filtrirt, wodurch das Fett der Hauptsache nach abgeschieden wird. Dampft man nun das wässerige Filtrat zur Sirupskonsistenz ab und rührt den sirupösen Rückstand mit dem mehrfachen Volumen starken Alkohols an, so werden die peptonartigen und Leimsubstanzen der Hauptsache nach ausgefällt. Dadurch, dass man die beschriebenen Operationen mehrfach wiederholt, werden die störenden Verunreinigungen der Hauptsache nach beseitigt. Die hinterbleibende Lösung wird nun unter bestimmten Bedingungen mit Lösungsmitteln ausgeschüttelt. Im einzelnen wird zweckmässig, wie folgt, verfahren:

Verfahren nach STAS-OTTO. Das Untersuchungsobjekt wird zerkleinert, in einen Kolben gebracht, und wenn es alkalisch reagirt, mit Weinsäure deutlich angesäuert. Reagirt es sauer, so übersättigt man zunächst schwach mit Natriumkarbonat und macht alsdann mit Weinsäure wieder deutlich sauer. Hierauf übergiesst man die angesäuerte Masse mit dem 2—3fachen Volumen 96proc. Alkohols. Man setzt ein genügend langes Glasrohr als Rückflusskühler auf, erwärmt etwa 6 Stunden im Wasserbade auf 60—70° C. und lässt erkalten. Ist die Reaktion der Lösung nicht deutlich sauer, so muss Weinsäure zugegeben und wiederum erwärmt werden. Hierauf giesst man die Extraktionsflüssigkeit ab, übergiesst den Rückstand im Kolben nochmals mit dem 2fachen Volum weinsäurehaltigen Alkohols und extrahirt in der eben beschriebenen Weise ein zweites Mal. Wenn es nöthig erscheint, wird die Extraktion noch ein drittes Mal wiederholt.

Man vereinigt die Extraktionsflüssigkeiten, filtrirt sie, wobei man eine etwa sich absondernde Fettschicht möglichst entfernt, und dampft sie in einer kugeligen Porcellanschale von etwa 12—15 cm Durchmesser bei einer 60° C. nicht übersteigenden Wärme

bis zur Sirupkonsistenz ein. Nach dem Erkalten rührt man den Rückstand mit Wasser gut an und filtrirt die Flüssigkeit durch ein mit Wasser genässtes Filter. Das Filtrat wird durch Eindampfen wiederum zur Sirupkonsistenz gebracht, darauf erkalten gelassen und alsdann mit dem 3—4fachen Volumen 96proc. Alkohols, welchen man in kleinen Portionen zugiebt, gut verrührt. Man spült die Flüssigkeit in einem Erlenmeyer-Kolben, lässt über Nacht absetzen und filtrirt von den Ausscheidungen (Leim, Pepton) durch ein mit Alkohol befeuchtetes Filter ab. Das alkoholische Filtrat lässt man wiederum bis zur Sirupkonsistenz abdunsten, rührt den Rückstand nunmehr mit Wasser an und filtrirt nach dem Absetzen durch ein mit Wasser genässtes Filter. Das wässerige Filtrat wird abermals zur Sirupkonsistenz abgedunstet, der Rückstand wiederum mit dem mehrfachen Volumen Alkohol verrührt, die Flüssigkeit nach dem Absetzen filtrirt und das Filtrat eingedampft. Diese Reinigung des Extraktes durch abwechselndes Behandeln mit Wasser und mit Alkohol wird so oft wiederholt (in den meisten Fällen ist namentlich die Alkoholfällung wiederholt auszuführen, während 2—3malige Behandlung mit Wasser genügt), bis der erhaltene Verdampfungsrückstand schliesslich sowohl in Wasser als in Alkohol klar löslich ist. Man verdunstet nun etwa vorhandenen Alkohol auf dem Wasserbade vollständig, löst den Rückstand in etwa 100—150 ccm Wasser, filtrirt die Lösung durch ein mit Wasser genässtes Filter und überzeugt sich davon, dass sie deutlich sauer reagirt.

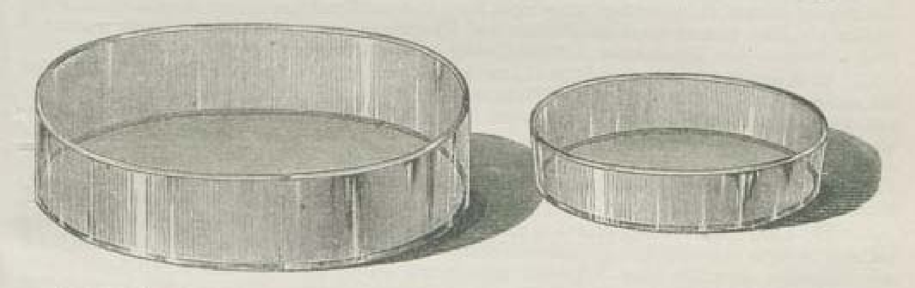


Fig. 45. Glasgefässe mit senkrechter Wandung zum Abdunsten von Aether, Benzin und Petroläther.

A. Ausschüttelung der sauren Flüssigkeit mit Aether. Man schüttelt die deutlich sauer reagirende Lösung mit etwa dem gleichen Volumen reinen Aethers 10—15 Minuten aus, lässt absetzen und trennt beide Schichten mit Hilfe des Scheidetrichters. Man wiederholt das Ausschütteln noch zweimal mit neuen Mengen Aether, nöthigenfalls so oft, bis der Aether färbende Theile nicht mehr aufnimmt.

In die ätherische Lösung gehen über: Fett und Fettsäuren, Harze, Farbstoffe, aber auch in kleinen Mengen einige Alkaloide schwach basischer Natur, wie Colchicin, Coffeïn [Digitalin], ferner Spuren von Atropin und Veratrin. Ist der Auszug röthlich oder violett gefärbt, so kann er auch Apomorphin enthalten. In die ätherische Lösung geht aus saurer Flüssigkeit auch etwa vorhandenes Pikrotoxin und Cantharidin über.

Man verdunstet den Aether oder destillirt ihn ab und erhält nun einen Rückstand, der vorzugsweise aus Fetten und Fettsäuren besteht. Man zieht diesen unter Erwärmen mit kleinen Mengen Wasser aus, filtrirt die Lösung durch ein mit Wasser genässtes Filter und prüft die Lösung durch den Geschmack, ob sie bitter ist, ferner durch die allgemeinen Alkaloid-Reagentien (Phosphor-Molybdänsäure oder Phosphor-Wolframsäure) darauf, ob überhaupt ein Alkaloid zugegen ist. Sollte dies der Fall sein, so muss die Natur des vorhandenen Alkaloids durch Special-Reaktionen festgestellt werden. Zum Abdunsten von Aether oder Petroläther benutzt man sog. Aetherschalen mit senkrechten Wandungen.

B. Ausschüttelung der alkalischen Flüssigkeit mit Aether. Die bei der vorigen Ausschüttelung mit Aether hinterbliebene saure Flüssigkeit wird alsdann durch Zufügung von Natronlauge in einigem Ueberschuss (letzterer ist nothwendig, um Morphin in Lösung zu halten) versetzt und nun wiederum drei oder mehrmals mit Aether ausgeschüttelt. Man vermeide hierbei heftiges Schütteln, da sonst häufig Emulgirung eintritt, welche man übrigens durch Zufügung einiger Tropfen starken Alkohols zu beseitigen versuchen kann. Man vereinigt die Aetherschichten und schüttelt sie etwa dreimal je mit kleinen Mengen Wasser aus. Alsdann lässt man die Aetherschicht gut absetzen, scheidet sie von dem abgetrennten Wasser und filtrirt sie durch ein trockenes Filter. Die ätherische Lösung kann enthalten: Aconitin, Atropin, Brucin, Chelidonin, Chinin, Cocaïn, Codeïn, Coniin, Delphinin, Emetin, Hyoscyamin, Narkotin, Nikotin,

Papaverin, Physostigmin, Pilocarpin, Solanidin, Strychnin, Thebaïn, Veratrin. Ferner Reste von Colchicin und Coffeïn, von Bitterstoffen Digitalin.

Man entzieht der Aether-Lösung nunmehr die Alkaloide durch mehrmaliges Ausschütteln mit schwefelsäurehaltigem Wasser. Alsdann prüft man die schwefelsaure Lösung, ob sie bitter schmeckt, macht sie wieder mit Natronlauge deutlich alkalisch und schüttelt sie wiederum mehrmals mit reinem Aether aus. Die vereinigten ätherischen Auszüge werden zunächst dreimal mit je kleinen Mengen Wasser gewaschen, alsdann der freiwilligen Verdunstung überlassen. Es hinterbleiben in flüssiger Form: Coniin und Nikotin, die übrigen der oben angeführten Alkaloide werden allmählich fest, bleiben aber gewöhnlich amorph. Strychnin geht bald in den krystallisirten Zustand über.

Erscheint das hinterbleibende Alkaloid noch nicht rein genug, so kann man es in salzsaurem oder schwefelsaurem Wasser lösen und diese Lösung mit Thierkohle behandeln. Das Filtrat ist alsdann wieder mit Natronlauge alkalisch zu machen und mit Aether auszuschütteln. In diesem Falle ist jedoch die benutzte Thierkohle hinterher mit Alkohol einige Male auszukochen, da sie möglicherweise Alkaloidsalze auf sich niedergeschlagen hat.

Die Identificirung des Alkaloides erfolgt in der Weise, dass man auf kleine Mengen des freien Alkaloides nach einander: Konc. Schwefelsäure, Fröhde's Reagens, Erdmann's Reagens und konc. Salpetersäure einwirken lässt und im Anschluss hieran Special-Reaktionen ausführt. Man nimmt diese Reaktionen auf Uhrgläsern vor, auf welchen man vorher je einige Tropfen der ätherischen Alkaloidlösung hatte verdunsten lassen.

C. Ausschüttelung mit Aether aus ammoniakalischer Flüssigkeit. Die bei voriger Ausschüttelung zurückgebliebene, überschüssige Natronlauge enthaltende Flüssigkeit versetzt man mit soviel Ammoniumchlorid, dass alles Natronhydrat sicher umgesetzt wird, und schüttelt 2—3 Mal mit kleinen Mengen Aether aus. Bei Anwesenheit von Apomorphin hinterlässt der durch Schütteln mit Wasser gereinigte Aetherauszug beim freiwilligen Verdunsten einen grünen, krystallinischen Rückstand; in der Regel treten beim Eindunsten infolge Zersetzung des Apomorphins rothe, blaue, grüne Farbenerscheinungen auf.

D. Ausschüttelung mit Amylalkohol aus ammoniakalischer Lösung. Die bei der vorigen Ausschüttelung hinterbliebene ammoniakalische Flüssigkeit wird zunächst mit Salzsäure deutlich aber schwach angesäuert, dann erwärmt, bis aller Aether verdunstet ist. Man übersättigt alsdann mit Ammoniak und schüttelt mit heissem Amylalkohol aus. Das Absetzen der leicht emulgirenden Flüssigkeit befördert man durch Placiren des Gefässes an einen warmen Ort. Bevor man zum zweiten und dritten Male mit heissem Amylalkohol ausschüttelt, macht man die Flüssigkeit jedesmal mit Salzsäure sauer und alsdann mit Ammoniak wieder alkalisch, weil das Morphin nur in seiner amorphen Form relativ gut in Amylalkohol löslich ist. — Die vereinigten Amylalkohol-Auszüge reinigt man zunächst durch Ausschütteln mit heissem Wasser, dann entzieht man ihnen das Morphin durch Schütteln mit schwefelsaurem Wasser und prüft die Lösung, ob sie Jodsäure reducirt. Ist dies der Fall, so macht man wieder ammoniakalisch und schüttelt von neuem mit Amylalkohol aus. Der durch Waschen mit Wasser gereinigte Amylalkohol wird unter vermindertem Druck zum grössten Theile abdestillirt, den Rest der Lösung lässt man auf dem Wasserbade abdunsten, worauf das Morphin als solches hinterbleibt. Man prüft: Geschmack, ferner Verhalten gegen Special-Reagentien: Salpetersäure, Fröhde's Reagens, Ferricyankalium-Ferrichlorid, neutrales Ferrichlorid. Dem Morphin kann etwas Narceïn beigemengt sein.

E. Extraktion des Verdampfungsrückstandes mit Alkohol. Die bei der letzten Extraktion hinterbliebene Flüssigkeit wird mit Kohlensäure übersättigt, unter Zusatz von reinem Sande zur Trockne verdampft und der zerriebene Rückstand mit absolutem Alkohol in der Wärme extrahirt. Man verdampft den Alkohol, behandelt den Rückstand mit warmem Wasser, filtrirt, dunstet das Filtrat ein, nimmt den Rückstand mit absolutem Alkohol auf und überlässt die Lösung der freiwilligen Verdunstung. Das hinterbleibende Alkaloid kann Narceïn und Curarin sein. Ferner würden an dieser Stelle auch Berberin und Cytisin gefunden werden.

Verfahren nach Dragendorff. Das zerkleinerte Objekt wird bei 50—60° C. mit schwefelsäurehaltigem Wasser (auf 100 g breiförmiges Objekt = 5 g Schwefelsäure von 20 Proc.) einige Stunden lang macerirt. Dann wird kolirt und das Ausziehen wiederholt. Die Kolaturen dunstet man zur Sirupkonsistenz (nicht zur Trockne) ein und vermischt diesen sirupösen Rückstand mit dem 4—5 fachen Volumen starken Alkohols. Man prüft jetzt, ob die Flüssigkeit deutlich sauer ist, andernfalls muss noch verdünnte Schwefelsäure zugegeben werden. Nach 24 stündigem Absetzen wird filtrirt. Das Filtrat wird durch Eindunsten (oder Abdestilliren im luftverdünnten Raume) vom Alkohol befreit. Den Rückstand nimmt man mit einer passenden Menge Wasser (100—300 ccm) auf, filtrirt durch ein mit Wasser befeuchtetes Filter und unterwirft die durch Anwesenheit von Schwefelsäure deutlich saure Flüssigkeit nachstehendem systematischen Ausschüttelungsverfahren.

1) Man schüttelt mit Petroleumbenzin aus, welches frisch destillirt wurde und von welchem die bei 40—70° C. übergehenden Antheile zu verwenden sind.

Die Petroläther-Lösung kann enthalten: Piperin (Pikrinsäure, Salicylsäure, Benzoësäure, Kamphor, Oele, Cardol, Capsicin, gewisse Bestandtheile von Aconit und Helleborus, Ester der Salicylsäure, Benzoësäure und Zimmtsäure mit Kresol, Guajacol, Naphthol).

2) Man schüttelt nunmehr mit Benzol aus. Von diesem können gelöst werden: Coffeïn, Geissospermin, Spuren Veratrin, Delphinoïdin, Hydrastin, Piperin. (Cantharidin, Anemonin, Santonin, Caryophyllin, Cubebin, Aloetin, Elaterin, Colocynthein, Populin, Digitalin, Strophanthin, Gratiolin, Pikrinsäure, Chrysaminsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, Spuren von Hydrochinon, Brenzkatechin, Resorcin, Salophen, Neurodin, Malakin, Thermodin, einige Bitterstoffe, wie Absynthiin, Quassin, Menyanthin, Ericolin, Cnicin.)

3) Man schüttelt nunmehr mit Chloroform aus. In dieses gehen über Spuren der sub 2 genannten Substanzen, ferner Spuren von Brucin, Narkotin, Physostygmin, Veratrin, Delphinoïdin, Berberin, Oxyacanthin. Ganz besonders aber sind in der Chloroformausschüttelung zu erwarten: Theobromin, Colchicin, Papaverin, Narceïn, Hydrastin, Chelidonin, Cinchonin, Cinchonidin, Cinchotenin, Cinchotenidin, Jervin, Lycaconitin, Myoctonin, Quebrachamin, Hypoquebrachin, Aspidospermin, Quebrachin, Pereirin, Solanidin, Cryptopin, Antifebrin, Digitaleïn, Convallamarin, Saponinartige Körper, Helleboreïn, Adonidin, Syringin, Pikrotoxin, Colocynthin, Aesculin, Gelseminsäure, Analgen.

4) Die saure Flüssigkeit kann jetzt mit Amylalkohol ausgeschüttelt werden. Dies ist indessen nur dann nothwendig, wenn vorher (sub 3) Aloetin gefunden worden ist. In den Amylalkohol geht über: Aloïn.

Man entzieht alsdann das in der sauren Flüssigkeit gelöste Chloroform oder den Amylalkohol durch Schütteln mit wenig Petroläther, übersättigt die Flüssigkeit mit Ammoniak bis zur deutlich alkalischen Reaktion und unterwirft die alkalische Flüssigkeit folgenden Ausschüttelungen:

5) Man schüttelt mit Petroläther aus. In diesen gehen über: Coniin, Nikotin, Sparteïn, Lobeliin, Piperidin, Pyridin, Picolin, Chinolin, Anilin, o- u. p-Toluidin, Kairin, Thallin, Phenocoll, Antipyrin. Ferner Conydrin, Aconitin, Delphinin, geringe Mengen Brucin und Strychnin, Quebracho- und Geissospermum-Alkaloide, Gelsemin, Emetin, Veratrin, Chinin, Hydrochinin, Chinamin, Oxyacanthin. — Endlich Zersetzungsprodukte des Eiweisses: Mono-, Di-, Trimethylamin (ferner die nämlichen Aethyl-, Propyl- und Amyl-Derivate).

6) Man schüttelt mit Benzol aus. Dieses nimmt ausser den sub 5 aufgeführten Alkaloiden auf: Methyl- und Aethylstrychnin, Conchinin, Cinchonamin, Cocaïn, Atropin, Hyoscyamin, Physostygmin, Eseridin, Pilocarpin, Jaborin, Pilocarpidin, Sabadillin, Delphinoïdin, Alkaloide von Aconitum Lycoctonum, Narkotin, Codeïn, Thebain, Apomorphin, Taxin, Antipyrin, Thallin, Ephedrin, Pseudephedrin, Tolypyrin.

7) Man schüttelt jetzt mit Chloroform aus. In dieses gehen über: Reste des Cinchonins, Papaverins, Narceins, ferner Cinchonidin, Berberin, kleine Mengen Morphin, Analgen.

8) Man schüttelt mit heissem Amylalkohol aus. Dieser löst: Morphin, Solanin, Salicin, ferner Reste des Convallamarins, Saponins, Senegins, Narceïn, Cytisin, Cholin, Urethan, Gallanol.

9) Die rückständige wässerige Flüssigkeit wird mit Glaspulver eingedampft und der eingetrocknete und zerriebene Rückstand mit Chloroform extrahirt. In dieses kann Curarin übergehen.

Alkanna.

Radix Alkannae. Radix Alkannae rubrae. Radix Anchusae rubrae s. tinctoriae. Radix Buglossae rubrae s. arvensis. — Alkannawurzel. Blutwurzel. Färberkrautwurzel. Mahagoniwurzel. Orcanette. Potagenwurzel. Rothfärberwurzel. Rothe Ochsenzungenwurzel. Schminkwurzel. Türkische Röthe. — Racine d'orcanette (Gall.). — **Alkanna root.** —

Mit diesen Namen bezeichnet man rothfärbende Wurzeln und zwar ursprünglich die Wurzel der zu den **Lythraceen** gehörigen **Lawsonia alba Lam.**, deren Blätter noch jetzt unter dem Namen **Hennah** zum Färben der Fingernägel und anderer Körpertheile im Orient Verwendung finden, auch sonst zum Färben benutzt werden.

Jetzt versteht man unter diesem Namen die Wurzel der Borraginacee **Alkanna tinctoria L.**, die um das Mittelmeer heimisch ist und reichlich in Ungarn vorkommt, wo man sie für den Handel sammelt. Die Wurzel ist bis 20 cm lang, oben 1 cm dick, der Holzkörper oben in 4—6 Th. gespalten, die um einander gedreht sind. Die Rinde ist in den äussersten Theilen blättrig. Nur die Mittelrinde und die äussersten Theile des Bastes sind Sitz des Farbstoffes. Statt dieser echten Wurzel gelangen nicht selten in den Handel Wurzeln anderer Borragineen, die ebenfalls eine farbstoffführende Rinde haben, oder die man mit Fernambuk nachgefärbt hat. Im letztern Falle zeigt sich auch der Holzkörper gefärbt. Dahin gehören die Wurzeln von Onosma echioides L. (Radix Anchusae luteae aus der Provence), dicker wie die echte Wurzel, Onosma Emodi Wall. (in Nepal), Alkanna Matthioli Tausch, Anchusa officinalis L., Arnebia-Arten.

Die echte Droge enthält in der Rinde einen Farbstoff: Alkannin (Alkannaroth, Anchusin, Anchusasäure) $C_{15}H_{14}O_4$ zu 5—6 Proc, der in den meisten Lösungsmitteln sich leicht löst, aber in Wasser unlöslich ist. S. weiter unten.

Einkauf. Da der werthvolle Bestandtheil sich nur in den Rindenschichten findet, giebt man einer Wurzel mit möglichst wenig abgeblätterter Rinde den Vorzug.

Anwendung. Wird nur des Alkannins wegen angewendet.

Alkannapapier. Durch Tränken von schwedischem Fliesspapier mit einem weingeistigen Alkannaauszug erhält man rothes Reagenspapier, aus diesem durch Sodalösung (1:100) blaues — beide mit den Eigenschaften der entsprechenden Lackmuspapiere.

Aqua dentifricia GÜNTHER.

Rp.	Tincturae Alkannae (1:10)	200,0
	Spiritus Melissae	70,0
	Spiritus (90 %)	600,0
	Olei Rosae	3,0
	Ol. Menth. pip.	9,0.

Oleum Hyperici.
Johannis-Oel.

Rp. Olei Rapae q. s.
wird mit Olei Alkannae q. s. gefärbt.

Oleum Macassar DIETERICH.

Rp.	Olei Amygdalarum	1000,0
	(vel Olivarum, Arachidis)	
	Olei Bergamottae	3,0
	Olei Citri	1,0
	Cumarini	0,05
	Olei Alkannae q. s.	

Sirupus caeruleus.

Rp.	Sirupi Aurantii florum	40,0
	Sirupi Ipecacuanhae	10,0
	Sirupi Sacchari	100,0
	Tincturae Alkannae alkalinae q. s.	

ad colorem satis caeruleum. An Stelle des „Blau-Veilchensafts" für den Handverkauf.

Tinctura Alkannae acida.

Rp.	Radicis Alkannae	10,0
	Alkohol. absoluti	100,0
	Acidi acetici (96 %)	1,0.

Zum Rothfärben weingeistiger Flüssigkeiten.

Tinctura Alkannae alkalina.

Rp.	Radicis Alkannae	10,0
	Natrii carbonici crystall.	10,0
	Aquae destillatae	65,0
	Spiritus (90 %)	35,0.

Zum Blaufärben wässeriger Flüssigkeiten.

Unguentum potabile rubrum.
Krebsbutter.

Rp.	Adipis suilli	200,0
	Radicis Alkannae	5,0.

Wird 1—2 Stunden im Wasserbade digerirt, dann kolirt oder filtrirt. In manchen Gegenden beliebtes Volksheilmittel. Für Küchenzwecke nimmt man an Stelle von Schweineschmalz frisches Butterfett.

Mahagoni-Beize für Holz.

Rp.	Radicis Alkannae	15,0
	Ligni Aloës	30,0
	Sanguinis Draconis	30,0
	Spiritus (95 %)	500,0.

Das mit Salpetersäure vorgebeizte Holz wird nach dem Trocknen mehrmals bestrichen, dann geölt und polirt.

Alkanninum. Alkannaroth. Anchusin. Anchusasäure. Pseudalkannin. $C_{15}H_{14}O_4$. **Mol. Gew. = 258.** Man unterscheidet zwei Sorten, von denen die technische für den Pharmarceuten die wichtigere ist.

A. Reines Alkannin. Man zieht die getrocknete und gepulverte Wurzel mit Petroleumäther aus und verdunstet den Auszug. Der Rückstand wird in 3—5 procentiger Kalilauge gelöst, die indigoblaue Lösung filtrirt und nun mit Aether ausgeschüttelt, welcher eine zwiebelrothe Substanz aufnimmt. Durch Ansäuern der alkalischen Lösung fällt das Alkannin in braunrothen Flocken aus. Man sammelt diese, wäscht und trocknet sie, löst sie in Aether und lässt die Lösung abdunsten. Das Alkannin hinterbleibt als dunkelbraunrothe Masse von Metallglanz, welche schon unterhalb 100° C. erweicht. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Benzol, Chloroform, Eisessig, auch in Fetten und fetten sowie ätherischen Oelen. In alkoholischer Lösung wird es durch längeres Erhitzen in „Alkannagrün" umgewandelt. Durch Ammoniak geht die rothe Färbung des Alkannins in indigoblaue Färbung über.

B. Technisches Alkannin (Alcanninum Ergänzb.). Das käufliche Produkt wird erhalten, indem man die getrocknete und gepulverte Wurzel mit Petroleumäther erschöpft und den filtrirten Auszug durch Abdestilliren des Lösungsmittels zur Extraktdicke bringt. Eine harz- oder salbenartige, fast schwarze Masse mit grünlichem Reflex, in den oben angegebenen Lösungsmitteln mit schön rother Farbe löslich. Es empfiehlt sich, aus diesem durch Anreiben mit möglichst wenig Mandelöl ein *Oleum Alkannae concentratum* zu bereiten, und dieses zum Färben der Oele, Salben etc. zu benutzen.

Beide Präparate dienen an Stelle der Alkanna-Wurzel zum Rothfärben von Fetten oder Tincturen. Ob eine Färbung durch Alkanna vorliegt, erkennt man an der Blaufärbung durch Ammoniak. Im Zweifelsfalle giebt die spektroskopische Betrachtung der neutralen, bezw. alkalisch gemachten spirituösen Auszüge einwandsfreie Auskunft. Wie das Spektrum des Alkannins beschaffen ist, lernt man an Vergleichs-Präparaten kennen.

Alkekengi.

Physalis Alkekengi L. **Solanaceae—Solaneae.** Heimisch in Europa und Asien, in Nordamerika eingeschleppt. Verwendung finden die Beeren:

Fructus Alkekengi. Baccae Alkekengi. Baccae Halicababi. Fructus Solani vesicarii. Blasen-Kirschen. Blasenpuppen. Boberellen. Erdkirschen. Hirschweichsel. Judas- oder Judenkirschen. Mönchspuppen. Rothschlötten. Saltrian. Schlotten. Steinkirschen. Teufelskirschen. Winterkirschen. Alkékenge. Coqueret (Gall.). —

Die Beeren sind von der Grösse einer kleinen Kirsche, glänzend roth, zweifächerig mit zahlreichen Samen, von säuerlich-süssem Geschmack, vom aufgeblasenen, scharlachrothen Kelch umhüllt. Letzterer ist von bitterem Geschmack und vor der Verwendung der Beeren zu entfernen.

Trocken sind sie zusammengeschrumpft, braunroth. Sie gelten als diuretisches Mittel, das aber nur noch im Handverkauf verlangt wird. Man verwendet entweder einen Aufguss der trockenen, oder den Saft der frischen Früchte. In Essig eingelegt, werden sie auch gegessen, sowie die einiger anderer Arten: **Ph. peruviana L.** (Strawberry Tomato, Cape Goseberry, Brazil Cherry, Ananaskirsche), **Ph. philadelphica Lam.** u. a. Die Wurzel der letztgenannten Art wird auch als Diureticum verwendet. In Mittel- und Südamerika gilt **Ph. angulata L.** als tonisches Arzneimittel.

Der Kelch enthällt einen Bitterstoff: **Physalin** $C_{14}H_{16}O_5$.

Geheimmittel. Laville's Gicht- und Rheumatismusmittel; hierzu gehören:

1) Gichtpillen, Pilules préventives de la goutte. Sie bestehen aus dem weingeistigen Extrakt der Judenkirschen, aus Natronwasserglas und Eibischpulver.

2) Gichtwein, Liqueur antigoutteuse. Dieser enthält Chinin, Cinchonin, Chinoidin, Colchicin, Chlorcalcium, Koloquinthenextrakt, gelöst in verdünntem Weingeist und spanischem Wein.

Allium.

Die Zwiebeln zahlreicher Arten der Gattung **Allium** (**Liliaceae—Allioideae—Allieae**) dienen wegen ihres scharfen Geschmackes und Geruches, die sie schwefelhaltigen Oelen verdanken, arzneilichen Zwecken, bei uns meist nur noch in der Volkmedicin.

Zu erwähnen sind die folgenden:

I. Allium sativum L. Heimisch in der Songarei, vielfach kultivirt in 2 Varietäten. a) **vulgare Döll** (Knoblauch) mit eiförmigen Neben-Zwiebeln. b) **Ophioscorodon Don** (Perlzwiebel, Rocambole) mit rundlich-eiförmigen Nebenzwiebeln.

Die Zwiebeln der ersten Varietät finden hier und da noch Verwendung als: **Bulbus Allii sativi, Radix Allii sativi. — Garten-Knoblauch; Knoblauch; Lauch. — Tête d'ail** (Gall.). — **Garlic** (U-St.).

Die Nebenzwiebeln (Knoblauchzehen) sind länglich eiförmig bis lanzettlich, eckig, gebogen. Von bekanntem, scharfen Geschmack und Geruch. Sie enthalten 0,9 Proc. eines ätherischen Oeles.

Der Knoblauch wird in der Regel vom Gärtner geholt, bisweilen aber auch in der Apotheke, dann am besten im Keller mit Sand bedeckt vorräthig gehalten. Einstmals innerlich und äusserlich, sogar als Schutz gegen ansteckende Krankheiten viel benutzt, ist er heute als Arzneimittel veraltet; selten dient er noch, mit Milch oder Wasser abgekocht, zum Klystier gegen Madenwürmer.

Im Trank des Ungarn Kovatz gegen Wasserscheu ist Knoblauch der Hauptbestandtheil.

Sirupus Allii. Syrup of Garlic (U-St.). Frischen Knoblauch, geschnitten und gequetscht 200 g, Essig (6proc.) 300 ccm lässt man 4 Tage lang stehen, presst ab, zieht nochmals mit 200 ccm Essig aus, vereinigt die Pressflüssigkeiten, filtrirt, löst darin 800 g Zucker und bringt mit Essig auf 1000 ccm.

Oleum Allii sativi. Knoblauchöl. Essence d'Ail. Oil of Garlic. Ist das Destillat des Krautes und der Zwiebeln der Knoblauchpflanze, *Allium sativum L.* Es hat gelbe Farbe und unangenehmen, höchst penetranten Knoblauchgeruch. Spec. Gew. 1,046 bis 1,057. Optisch ist es inactiv.

Knoblauchöl enthält verschiedene Sulfide, besonders $C_6H_{10}S_2$, ausserdem $C_6H_{12}S_2$, $C_6H_{10}S_3$ etc., aber kein Allylsulfid. Es wird zum Aromatisiren von Knoblauchwürsten verwendet.

II. Allium Cepa L. (Sommerzwiebel.[1]) Vaterland nicht sicher bekannt, vielleicht Palästina, Turkestan etc., seit langer Zeit in Kultur. Die Zwiebeln:

Bulbus Cepae. Die frische Zwiebel. Bolle. Zipolle. — Oignon (Gall.). — ist rundlich, etwas platt gedrückt mit scheibenförmiger Achse (Zwiebelkuchen) und etwa 10—12 spiralig daran angeordneten, zusammenschliessenden Niederblättern (Schalen), von denen die äusseren papierdünn und trocken, die inneren fleischig sind. Geruch und Geschmack bekannt. Enthält 0,05 Proc. eines linksdrehenden Oeles.

Sie wird hängend an einem kühlen Orte aufbewahrt. Aus der geriebenen Zwiebel (15 Th., Wasser 60 Th., Weingeist 15 Th., Zucker 150 Th.) kocht man einen Sirupus Cepae; ihr Saft ist ein Bestandtheil der Zwiebelbonbons und dient in der Thierheilkunde bisweilen in Pulvermischungen zur Unterstützung der Wirkung der Asa fötida.

Pulvis Equorum viridis.

Rp.	Asae foetidae	5,0	Camphorae	1,0
	Seminis Foenugraeci	40,0	Fructuum Lauri	10,0
	Fructuum Coriandri	5,0	Capitis mortui	5,0
	Salis culinaris	40,0	Kalii nitrici	10,0
	Pulveris herbarum	90,0	Seminis Nigellae	10,0
			Fructuum Juniperi	10,0

werden mit 20,0 grob geriebener Zwiebel gemischt und durch ein grobes Sieb geschlagen.

Oleum Allii Cepae. Zwiebelöl. Essence d'Oignon. Oil of Onion. Zwiebelöl. Wird durch Destillation der ganzen Zwiebelpflanze *Allium Cepa L.* gewonnen. Dunkelbraunes, dünnflüssiges Oel von scharfem, anhaftendem Zwiebelgeruch. Spec. Gew. ca. 1,03. Drehungswinkel (100 mm — Rohr) = — 5°. Zwiebelöl besteht hauptsächlich aus einem Disulfid $C_6H_{12}S_2$ und anderen schwefelhaltigen Körpern. Allylsulfid $(C_3H_5)_2S$, das nach dem Oele seinen Namen erhielt, ist nach neueren Untersuchungen kein Bestandtheil des Zwiebelöls.

Oleum Allii ursini. Bärlauchöl. Ist durch Destillation der ganzen Bärlauchpflanze *Allium ursinum L. (Liliaceae)* erhalten worden. Dunkelbraunes nach Knoblauch riechendes Oel vom spec. Gew. 1,01; besteht fast ausschliesslich aus Vinylsulfid $(C_2H_3)_2S$.

III. Allium Victorialis L. Heimisch auf den Gebirgen Mitteleuropas, durch das nördl. Asien bis Kamtschatka, China, Japan und im westl. Nordamerika. Länglichrund bis fast cylindrisch, gebogen, die äussern Schuppen netzfaserig.

Bulbus Victorialis longus. Allermannsharnisch. Lange Siegwurz. Wilder Alraun. Alpenknoblauch. Damit häufig zusammengefordert werden in der Apotheke die runden, ebenfalls netzfaserigen Zwiebeln von **Gladiolus communis L.** „**Bulbus Victorialis rotundus**".

---

[1]) Die **Winterzwiebel** stammt von **Allium fistulosum L.**, ursprünglich heimisch in Sibirien, deren Zwiebeln früher als **Radix Cepae oblongae** Verwendung fanden.

American Consumption Cure, Schwindsuchtmittel von ZENKER in Berlin, ist Zuckersirup mit Zwiebelsaft; desgleichen

American Coughing Cure des Farmers GRAUDENZ.

G. A. W. MAYER's weisser Brustsirup ist weisser Sirup mit einer Spur Zwiebel- oder Rettigsaft.

MÈNE MAURICE's Huile acoustique, sowie

TAYLOR's Ohrenbalsam sind mit Alkanna gefärbtes Mandelöl mit Zwiebelsaft.

PIDÉRIT's Salbe ist ein Gemisch aus Honig, Zwiebelmus, Wachs, Fichtenharz und schwarzer Seife. — Unter „Wanzentod" wird zum Vertilgen der Wanzen in Zeitungen heisser Zwiebelsaft empfohlen.

Aloë.

Aloë (Germ. Helv. Austr.). **Aloë capensis. Aloë lucida. Succus Aloës inspissatus. Succus Sedi amari. — Bärengalle. Haifischleber. Südweh. — Aloès du Cap** (Gall.). —

Aloë africana Miller. A. vera L. (syn.: A. vulgaris Lamarck). **A. spicata Haworth. A. ferox Miller** (zweifelhaft). **Liliaceae—Asphodeloideae—Aloinae.**

Vorkommen der Aloë. Die genannten Arten und wohl noch andere liefern aus ihren Blättern die Aloë. Dieselbe bildet in der Pflanze einen dünnen Harzsaft, der in grossen Zellen enthalten ist, welche die Phloëmtheile der Gefässbündel auf der Aussenseite in einem Halbkreis umgeben. Manche Arten, die keine Aloë führen, haben an Stelle dieser Zellen dickwandige Bastfasern.

Gewinnung der Aloë. Man schneidet die Blätter ab und lässt den Aloësaft in Gefässe ausfliessen, worauf er, gewöhnlich über Feuer, selten in der Sonne, eingedickt wird. Die Art und Weise des Koncentrirens ist von grosser Wichtigkeit für die Beschaffenheit der Droge.

Sorten der Droge. Man unterscheidet von den verschiedenen Sorten zwei Typen, erstens den der **glänzenden Aloë** (Aloë lucida), zweitens den der **matten Aloë** (Aloë hepatica). Beide sind zunächst nur dadurch unterschieden, dass die Sorten des ersten Typus das Aloïn (s. unten) in amorpher Form, die des zweiten in krystallinischer Form enthalten. Der erste Typus entsteht, wenn der Aloësaft beim Eindicken stark erhitzt wird (anscheinend schon, wenn die Temperatur über 50°C. steigt). Daher kann man aus einer matten Aloë durch Eindampfen bei starker Wärme eine Aloë lucida machen.

Typus 1, der glänzenden Aloë.

Dahin gehört als Hauptsorte die officinelle **Cap-Aloë.** Sie bildet glänzende, zuweilen bräunlich-bestäubte Massen von grünlich-schwarzer Farbe, in kleinern Splittern mit brauner Farbe durchscheinend, von grossmuschligem Bruch. Geruch unangenehm, charakteristisch, Geschmack sehr bitter.

Sie liefert ein Pulver von röthlichbrauner Farbe mit grünlichem Stich. Unter dem Mikroskop ist sie amorph, lässt nur selten kleine Kryställchen erkennen. Hat im Sommer zuweilen Neigung, auseinanderzufliessen, wenn sie nicht völlig trocken ist. Wird seit dem Ende des 18. Jahrhunderts im Kaplande gewonnen und über Algoabay und Mosselbay ausgeführt. — Es unterliegt keinem Zweifel, dass in den deutschen afrikanischen Kolonien die Gewinnung der Aloë mit gutem Erfolge könnte betrieben werden.

Diesem Typus gehört noch die aus Ostindien stammende, **glänzende Jaffarabad-Aloë** an.

Typus 2, der matten Aloë.

Alle diese Sorten sind nicht durchscheinend, von heller oder dunkler leberbrauner Farbe. Unter dem Mikroskope bestehen sie zum grossen Theil aus Krystallen.

Barbados-Aloë. Aloë Barbadensis (Brit. U-St.). **Aloès des Barbades** (Gall.). Auf dieser Insel von der Aloë vera L., die man sorgfältig kultivirt, gewonnen. Von tiefbrauner Farbe, nicht glänzend, dünne Splitterchen, zuweilen an den Rändern schwach

durchschimmernd. Härter wie die Kap-Aloë. Wird in England fast ausschliesslich angewendet.

Von geringer Bedeutung für Europa sind die weiteren Sorten von Westindien: **Curaçao, Bonaire, Aruba,** ferner die von **Socotra (Aloë socotrina** (Brit. U-St.) auch als Zanzibar-Aloë oder **indische Aloë** bezeichnet), **Natal-Aloë, matte Jaffarabad-Aloë** etc.

Eigenschaften und Bestandtheile. Aloë ist löslich in der fünffachen Menge Alkohol, Kalilauge, Ammoniak, Essigsäure. Die doppelte Menge kochenden Wassers löst ebenfalls, lässt aber beim Erkalten einen namhaften Theil wieder ausfallen. Unlöslich ist sie in Chloroform; in Aether, Benzol, Petroläther und Schwefelkohlenstoff fast unlöslich.

Sie enthält Spuren ätherischen Oeles, etwa 12,2 Proc. Barbaloïn, 12,7 Proc. Harz [Zimmtsäureester des Aloresinotannols $C_{22}H_{26}O_6$], 1,75 Proc. Asche, 0,15 Proc. Emodin $C_{15}H_{10}O_5$, 10,5 Proc. Wasser, 62,7 Proc. amorphe, wasserlösliche Bestandtheile. Ueber die verschiedenen Aloïne s. S. 229. Der Gehalt der verschiedenen Sorten an Aloïn schwankt zwischen 10—20 Proc. Vgl. PEDERSEN Archiv. Pharm. 1898. 200. — Das Harz der Cap-Aloë ist ein Ester der Paracumarsäure und des Aloresinotannols.

Nachweis der Aloë. 1) nach KLUNGE: Eine wässerige, fast bis zur Farblosigkeit verdünnte Aloëlösung wird mit einigen Tropfen Kupfersulfatlösung versetzt; die Farbe wird dann gelblich; setzt man nun etwas Chlornatrium hinzu und erwärmt gelinde, so geht die Farbe in Rosa oder Roth über. — Die Probe lässt, wenn es sich um den Nachweis von Aloë in Gemischen handelt, häufig im Stich.

2) Zum Nachweis der Aloë in Liqueuren etc. soll man die betreffende Flüssigkeit mit Benzin ausschütteln und den Benzinauszug mit einigen Tropfen Ammoniak unter Schütteln gelind erwärmen; färbt sich die Ammoniakflüssigkeit dann nicht violettroth, so ist keineAloë vorhanden, anderenfalls kann die Färbung auch durch Cort. Frangulae, Folia Sennae, Rhiz. Rhei, Fructus Rhamni catharticae hervorgerufen werden.

3) Um Aloë in Bier etc. nachzuweisen, soll man nach DRAGENDORFF folgendermassen verfahren: 2 Liter werden im Wasserbade auf die Hälfte eingedampft, noch heiss mit soviel neutralem Bleiacetat versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht und der letztere rasch abfiltrirt, aber nicht ausgewaschen. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure entbleit und von dem abgesetzten Bleisulfat abfiltrirt, das Filtrat wird hierauf mit soviel Ammoniak versetzt, dass alle Schwefelsäure und ein Theil der Essigsäure neutralisirt sind (Methylanilinviolettlösung darf durch einige Tropfen nicht mehr blau gefärbt werden), und auf 250—300 ccm eingedunstet. Der Rückstand wird, um Dextrin etc. zu fällen, mit 4 Vol. absoluten Alkohols gemischt, die Mischung gut durchgeschüttelt und nach 24stündigem Stehen im Keller filtrirt. Nachdem der grösste Theil des Alkohols abdestillirt ist, schüttelt man mit Amylalkohol aus. Nach dem Verdunsten der Amylalkohol-Auszüge bleibt ein Rückstand, der den charakteristischen Aloëgeschmack hat, mit Brom-Bromkalium, Bleiessig und Mercuronitrat Niederschläge liefert, sowie alkalische Kupferlösung und Goldlösung reducirt. Durch Gerbsäure wird die wässerige Lösung des Rückstandes gefällt, der Niederschlag aber durch einen Ueberschuss theilweise wieder gelöst.

Es empfiehlt sich, mit diesem Rückstand auch die DIETERICH'sche Aloïnreaktion anzustellen: Dampft man eine Spur davon mit 4 Tropfen rauchender Salpetersäure ein und nimmt den Rückstand mit einem Tropfen Alkohol auf, so geht die hierbei entstandene rothe Farbe auf Zusatz von wenig alkoholischer Cyankaliumlösung in Rosa über. Diese Reaktion soll bei 0,0005 g Aloïn noch deutlich sein.

Verfälschungen der Aloë werden gegenwärtig kaum beobachtet. Eine Verfälschung mit Gummi, Dextrin oder mit unorganischen Stoffen würde beim Lösen in Alkohol erkannt werden (s. o.). Der Aschegehalt beträgt 1—1,5 Proc. Die Abwesenheit von Harzen, wie Kolophonium, erkennt man beim Auflösen in siedendem Wasser (s. o.).

Am häufigsten ist ein zu grosser Wassergehalt, infolgedessen die Aloë im Sommer etwas auseinanderfliesst. Im Wasserbade verliert Aloë etwa 3—5 Proc., bei 100° C. getrocknet etwa 7—8 Proc. Wasser.

Pulverung. Die Aloë wird zunächst in der Wärme, dann, in kleinere Stücke zerstossen, über Aetzkalk völlig ausgetrocknet und bei möglichst trockener Witterung je nach Bedarf in ein feines Pulver für die Receptur, oder in ein grobes Pulver für Thierheilzwecke verwandelt. Ohne diese Vorbereitung backt das Pulver später zusammen. Die im Vacuum getrocknete Aloë, welche von manchen Drogenhäusern angeboten wird, dürfte ohne weiteres zur Bereitung eines haltbaren Pulvers geeignet sein; ihr Preis ist indessen recht hoch.

Aufbewahrung. Aloë in Stücken wird am besten in Holzkästen mit Weissblecheinsätzen aufbewahrt. Wenn die Stücke zusammenfliessen sollten, so stellt man diese

Einsätze in die Wärme; die Masse erweicht in kurzer Zeit und lässt sich mit Leichtigkeit herausnehmen.

Als Vorrathsgefässe für Aloëpulver sind Blechbüchsen zu empfehlen, deren Deckel man am Rande mit Papierstreifen überklebt, oder Glashafen mit gut schliessenden Stopfen.

Das Deutsche Arzneibuch, ebenso die Pharm. Helv. III, giebt keine Vorschriften hinsichtlich der Aufbewahrung und Abgabe der Aloë; ebensowenig ist dieselbe dem freien Verkehr entzogen. Nach der Ph. Austr. darf sie zwar in der Reihe der harmlosen Mittel stehen, doch nur gegen ärztliche Verschreibung verabfolgt werden. Ph. Norv. und Hung. schreiben „vorsichtige Aufbewahrung" vor.

Anwendung. Aloë gilt in Gaben von 0,05—0,1 als appetitanregendes Bittermittel; in grösseren Gaben (0,2—1,0) wirkt sie stark abführend ohne nachfolgende Neigung zu Obstipation. Man reicht sie, stets in Pillenform, bei Hartleibigkeit, Stuhlverhaltung, Blutandrang nach Gehirn, Herz und Lunge.

Bedenklich ist ihr Gebrauch bei bestehender Menstruation, Schwangerschaft, blutenden Hämorrhoiden; Frauen und Kinder vermeiden ihre Anwendung am besten gänzlich. Zu Klystieren, Augenpulvern und -salben wird Aloë nur noch selten verordnet.

Da häufiger und andauernder Gebrauch der Aloë der Gesundheit schädlich ist, so sollte sie im Handverkauf mit Vorsicht und nur in kleinen Mengen abgegeben werden.

In der Thierheilkunde ist die Aloë ein vielgebrauchtes Abführmittel; doch giebt man dem Extrakt häufig den Vorzug. Die Tinktur dient als Wundmittel.

Aloë purificata, Purified Aloës (U-St.). Gereinigte Aloë. 1000 Theile Aloë socotrina schmilzt man im Wasserbade, mischt 200 Th. Spiritus (94 Vol. Proc.) hinzu, seiht durch ein in kochendem Wasser gewärmtes Sieb No. 60 (= No. 5 Germ.) und dampft im Wasserbade ein, bis eine erkaltete Probe sich als leicht zerbrechlich erweist.

Diese gereinigte Aloe dient in den Vereinigten Staaten zur Bereitung verschiedener Aloëpillen und -tincturen.

Extractum Aloës; Extractum Aloës aquosum; Aloë depurata. — Aloëextrakt. — Extrait d'aloës. — Extract of aloës.

Die Vorschriften der Arzneibücher stimmen darin überein, nur den in Wasser löslichen Antheil zu gewinnen, weichen indessen hinsichtlich der Temperatur und Menge des zu verwendenden Wassers von einander ab.

Ph. Germ. } lassen 1 Th. gepulverte Aloë in 5 Th. siedendem Wasser lösen und
Ph. Austr. } 2 Tage absetzen.
Ph. U-St. } lassen 1 Th. Aloë in 10 Th. siedendem Wasser lösen und 12 Stunden
Ph. Brit. } absetzen.
Ph. Hung. lässt 1 Th. Aloë mit 10 Th. kaltem Wasser behandeln.
Ph. Helvet. lässt 1 Th. Aloë mit 5 Th. siedendem Wasser behandeln.

In jedem Falle wird die durch Absetzenlassen geklärte Flüssigkeit im Wasserbade eingedampft, bis der Rückstand sich zu dünnen Bändern ausziehen lässt. Das bei gelinder Wärme, zuletzt über Aetzkalk getrocknete Extrakt wird zu Pulver zerrieben und in dicht verschlossenen Hafengläsern vor Licht geschützt aufbewahrt. Die Ausbeute beträgt 50—68,4 Proc. Anwendung wie Aloë, doch innerlich nur in halb so grossen Gaben.

Ph. Austr. gestattet die Abgabe von Aloëextrakt nur gegen ärztliche Verschreibung.

Extractum Aloës Acido sulfurico correctum, Ph. Germ. I. Mit Schwefelsäure versetztes Aloëextrakt. 8 Th. Aloëextrakt werden in 32 Th. destillirtem Wasser gelöst, 1 Th. reine Schwefelsäure tropfenweise zugemischt und in einem Porcellangefäss zur Trockne gebracht.

Man kann dieses Extrakt auch unmittelbar aus der Aloë herstellen; 16 Th. werden in 80 Th. heissem Wasser gelöst, nach 2 Tagen vom Bodensatze getrennt und die Lösung mit 1 Th. reiner Schwefelsäure eingetrocknet. Ausbeute etwa 40 Proc. Ein schwarzbraunes, in Wasser trübe lösliches Pulver.

Der Zusatz der Schwefelsäure ist keine „Verbesserung"; das Extrakt wird vielmehr (man vergleiche die Ausbeute!) beim Eindampfen theilweise zerstört und dadurch minderwerthig. Bei seiner Verordnung, die nur noch selten vorkommt, ist ein Zusatz von Seife zu vermeiden.

Pyroleum Aloës wird durch trockene Destillation der Aloë gewonnen.

Tinctura Aloës. Aloëtinktur, volksthümlich: Aalessenz, Hufbalsam, Strahltinktur. Durch Auflösen von 1 Th. Aloë in 5 Th. Weingeist (90 Vol.-Proc.). Spec. Gew. 0,884—894.

Tinctura Aloës, Tincture of Aloës (U-St.). Gereinigte Aloë 100,0, Süssholzpulver 200,0, verdünnter Weingeist (48,6 Vol.-Proc.) q. s.

Die Pulver werden gemischt, mit 80 ccm verdünntem Weingeist befeuchtet, nach 24 Stunden in einen Verdrängungsapparat gebracht und mit verdünntem Weingeist 1000 ccm Tinktur hergestellt.

Tinctura Aloës composita (Germ.). Elixir ad longam vitam. Elixir amarum Hjaerneri. El. antipestilentiale. El. polychrestum Lentilii. El. Spina. El. suecicum. Tinctura sacra. — Allgemeine Flusstropfen. Alter Schwede. Augsburger oder Kiesow's Lebensessenz. Augsburger, Ballhausens, Jenaer, Mariazeller, Salzburger, Schwarzwälder, Schwedische, Sulzbacher (Magen-)Tropfen. Blutreinigungstropfen. Goldadertinktur. Hjärner's, Jernitz' Schwedisches, Werner's Lebenselixir. Kriegshabererbalsam. Quinttropfen. Schwedentrank. — Teinture d'aloès composée. Elixir de longue vie. — Compound tincture of aloës. Elixir of long life. — 30 Th. grob gepulverte Aloë, je 5 Th. mittelfein geschnittener Rhabarber, Enzianwurzel, Zitwerwurzel und Safran, 1000 Th. verdünnter Weingeist (68 Vol. Proc.). Spec. Gew. 0,905—0,915.

Aloë en grumeaux Raspail ist beste Aloë, welche in kleine würfelförmige Stückchen zerkleinert, gesiebt und über Aetzkalk getrocknet ist.

Altonaer Kronessenz.

Rp	Aloës	30,0
	Camphorae	4,0
	Radicis Angelicae	4,0
	Radicis Galangae	4,0
	Elect. Theriak.	4,0
	Herbae Cardui benedicti	10,0
	Boleti Laricis	3,0
	Rhiz. Rhei	4,0
	Radicis Gentianae	4,0
	Rhiz. Zedoariae	4,0
	Myrrhae	5,0
	Succi Liquiritiae	20,0
	Spiritus (80 %)	q. s.

dass nach dem Pressen 1 kg Flüssigkeit erhalten wird, die zu färben ist mit:

Tincturae Sacchari tosti	q. s.

Balsamum salutis Werner.
Werner's Gesundheits-Elixir.

Rp.	Balsami peruvian.	6,0
	Styracis liquidi	2,0
	Olibani	2,0
	Croci	2,0
	Corticis Cinnamomi	3,0
	Macidis	3,0
	Myrrhae	1,0
	Mastiches	0,25
	Ammoniaci	5,0
	Aloës	5,0
	Rhizom. Galangae	5,0
	Radicis Angelicae	5,0
	Radicis Alkannae	5,0
	Foliorum Rosmarini	1,0
	Herb. Majoranae	1,0
	Florum Lavandulae	1,0
	Kalii carbonici	1,5
	Moschi	0,10
	Ambrae	0,10
	Spiritus aetherei	30,0
	Spiritus	100,0.

Man presst nach zweitägigem Stehen ab.

Clysma vermifugum Gallois.

Rp.	Aloës Barbad.	2,5
	Solutionis Kalii carbonici	3,0
	Decocti Amyli	300,0.

Klystier gegen Madenwürmer.

Decoctum Aloës compositum (Brit.).

Rp.	Extracti Aloës	8,0
	Myrrhae grosso modo pulverat.	4,0
	Kalii carbonici	4,0
	Succi Liquiritiae	32,0
	Aquae destillatae	1000,0

Man kocht 8 Minuten, fügt dann

Croci	4,0

hinzu, lässt erkalten, setzt zu

Tincturae Cardamomi compositae	300,0

lässt 2 Stunden stehen, seiht durch und füllt auf 1000,0 auf. Dosis: 15—60 g.

Electuarium Hiera-picra.
Electuarium Aloës compositum.

Rp.	Aloës	80,0
	Croci	5,0
	Corticis Cinnamomi	5,0
	Macidis	5,0
	Radicis Asari	5,0
	Mastiches	5,0

gepulvert und mit

Mellis depurati	250,0
Glycerini	100,0

im Wasserbade zur Latwerge verarbeitet. Dosis 10—15 g zu Klystieren gegen Madenwürmer.

Elixir aperitivum Clauder.
Clauder's eröffnendes Elixir. Elixir proprietatis aquosum.

Rp.	Myrrhae pulveratae	5,0
	Aloës	5,0
	Croci	2,5
	Kalii carbonici	10,0
	Aquae Sambuci	70,0
	Spiritus	10,0.

2 Tage in der Wärme digeriren, abkühlen, filtriren. Dosis: 3,0—4,0 g.

Elixir cholagogum universale.
Drogue amère. Gallenelixir. Franzmannstropfen.

Rp.	Aloës	100,0
	Myrrhae	50,0
	Extracti Gentianae	50,0
	Extracti Absinthii	50,0
	Tincturae nucis vomicae	50,0
	Elaeosacchari Anisi	20,0
	Vini generosi albi	1000,0
	Spiritus	1000,0.

Nach 8tägigem Stehen filtriren. Dosis: 2—5 Theelöffel pro die bei Verstopfung und Verdauungsschwäche.

Elixir Proprietatis.
Elixir Proprietatis sine acido s. dulce. Elixir aperitivum. Tinctura Aloës crocata. Tinctura Aloës cum Myrrha.

Rp.	Tincturae Aloës	20,0
	Tincturae Myrrhae	20,0
	Tincturae Croci	10,0.

Dosis: 2—4 g.

Elixir Proprietatis alkalinum.
Tinctura aloëtica alkalina.

Rp.	Aloës pulv.	10,0
	Myrrhae pulv.	10,0
	Croci pulv.	5,0
	Solutionis Kalii carbonici	15,0
	Spiritus	150,0

Einen Tag digeriren, nach dem Absetzen filtriren. Dosis: 1—2 Theelöffel bei Verschleimung der Verdauungswege.

Elixir Proprietatis cum Rheo.

Tinctura aloëtica rhabarbarina.

Rp. Aloës 10,0
Myrrhae 10,0
Croci 5,0
Rhiz. Rhei 15,0
Acidi hydrochlorici 10,0
Vini Xerensis 200,0.

Einige Tage digeriren. Dosis: 50—80 Tropfen ein- bis zweimal pro die.

Elixir Proprietatis Paracelsi.

Elixir Proprietatis cum acido. Tinctura aloëtica acida. Saures Aloë-Elixir. (Germ. I.)

Rp. Aloës grosso modo pulverat. 20,0
Myrrhae 20,0
Croci 10,0
Spiritus 240,0
Acidi sulfurici diluti 20,0.

8 Tage maceriren, dann filtriren. Dosis: 2—3 Theelöffel pro die. Mittel gegen Würmer, Magenmittel zur Beförderung der Regel.

Elixir Proprietatis salinum.

Elixir Proprietatis BOERHAVE.

Rp. Aloës pulverat. 10,0
Myrrhae 10,0
Croci 5,0
Kalii tartarici 20,0
Aquae destillatae 80,0
Spiritus 120,0.

Digeriren, dann filtriren. Dosis: 1—2 g pro die.

Enema Aloës (Brit.).

Rp. Aloës 2,6
Kalii carbonici 1,0
Mucilag. Amyli 285,0.

Injectio antigonorrhoica GAMBERINI.

Rp. Tincturae Aloës 15,0
Aquae destillatae 120,0.

Injectio antigonorrhoica GAUB.

Rp. Aloës 0,5
Mellis rosati 30,0
Ammonii hydrochlorici 0,2
Aquae Rosae 200,0.

Massa pilularum RUFFI.

RUFF'sche Pillenmasse (Austr.).

Rp. Aloës pulverat. 60,0
Myrrhae 30,0
Croci 10,0.

M. f. pulvis. Gut verschlossen aufzubewahren.

Mixtura cathartica PEASLEE.

Rp. Extracti Aloës 10,0
Extracti Taraxaci 15,0
Foliorum Sennae 20,0
Rhizom. Rhei 15,0
Nucis vomicae grosso modo pulverat. 2,5
Aquae fervidae 350,0.

Man lässt 1 Stunde im Wasserbade stehen, seiht durch, löst in 300,0 g der Flüssigkeit

Magnesii sulfurici 50,0

und fügt zu

Spiritus Juniperi 70,0
Sirupi Sacchari 50,0.

Dosis: Dreistündlich einen Esslöffel bei Leibesverstopfung.

Pastilli masticatorii Indici.

Cachonde. Cachundé.

Rp. Pulv. aromatici 150,0
Moschi 0,10
Aloës 10,0
Magnesii carbonici 10,0
Catechu 10,0
Ligni Santalin. rubri 300,0
Boli armen. 100,0
Sacchari 1500,0.

Daraus 2000 Pastillen. Verdauung anregendes Kaumittel.

Pilulae Aloës CRATON.

Rp. Aloës pulverat. 7,5
Succini 5,0
Mastiches 5,0
Boleti Laricis 2,0
Olei Succini rectif. 1,0.

Daraus 100 Pillen.

Pilulae Aloës (U-St.).

Pills of Aloes.

Rp. Aloës purific. 13,0
Saponis medicati 13,0.

Aquae q. s. ut fiant pil. No. 100.

Pilulae Aloës Barbadensis (Brit.).

Pills of Barbados Aloes.

Rp. Aloës Barbadensis 40,0
Sapon. medicat. 20,0
Ol. Carvi 2,5 ccm
Confect. Rosarum 20,0

f. pilul. dosis 0,25—0,5.

Pilulae Aloës crocatae RICHTER.

Rp. Aloës 4,0
Myrrhae 4,0
Croci 4,0.

Extracti Aurantii q. s. ut fiant pil. No. 120. Mit Pulvis Croci zu bestreuen. Dosis: Zur Beförderung der Regel morgens und abends 6—8 Pillen.

Pilulae Aloës cum Gutti (Gall.).

Pilulae ANDERSON. Pilules Ecossaises.

Rp. Aloës Barbadens. 5,0
Gutti 5,0
Olei Anisi 0,25
Mellis 2,0.

M. fiant pilulae No. 60. Dosis: 2—3—5 Stück pro die.

Pilulae Aloës et Asae foetidae.

Pills of Aloes and Asa foetida (U-St.).

Rp. Pulvis Aloës depurat. 9,0
Asae foetidae 9,0
Saponis medicati 9,0.

Aquae q. s. ut fiant pil. No. 100. Brit. lässt mit Confect. Rosae zur Masse formen.

Pilulae Aloës et Ferri I.

Pills of Aloes and Iron (U-St.).

Rp. Aloës purificat. 7,0
Ferri sulfurici sicci 7,0
Pulv. aromatici 7,0.

Conservae Rosarum q. s. ut fiant pil. No. 100.

Pilulae Aloës et Ferri II.

Pills of Aloes et Iron (Brit.).

Rp. Aloës Barbadens. 40,0
Ferr. sulf. sicc. 20,0
Plv. Cinnam. comp. 60,0
Sirup. Glucosi 60,0

f. pilul. dos. 0,25—0,5.

Pilulae Aloës et Mastiches.

Pills of Aloes and Mastic (U-St.).

Rp. Aloës purif. 13,0
Mastiches 4,0
Florum Rosarum 3,0.

Aquae q. s. ut fiant pil. No. 100.

Pilulae Aloës et Myrrhae I.
Pills of Aloes and Myrrh. (U-St.)

Rp. Aloës purificat. 13,0
Myrrhae 6,0
Pulv. aromatici 4,0.
Sirupi simpl. q. s. ut fiant pil. No. 100.

Pilulae Aloës et Myrrhae II.
Pills of Aloes and Myrrh. (Brit.).

Rp. Aloës Socotrin. 40,0
Myrrhae 20,0
Croci 10,0
Sirupi Glucosi 30,0.
M. ut fiant pil. dosis 0,25—0,5 g.

Pilulae Aloës gelatinatae.

Rp. Aloë wird im Wasserbade erweicht und in Pillen à 0,15 g geformt, die mit feinem Leim überzogen werden.
In Berliner Apotheken vorrätig.

Pilulae Aloës rosatae.
Pilules de Famille.

Rp. Aloës pulv. 10,0
Flor. Rosarum 2,5
Aquae Rosarum q. s. ut fiant pilul. No. 100.

Pilulae Aloës saponatae.
Pilulae cum Aloë et Sapone (Gall.).

Rp. Aloës 5,0
Saponis medicati 5,0.
fiant pil. No. 50.
Dosis: 2—4—6 Stück.

Pilulae Aloës saponatae BURDACH.

Rp. Aloës 1,0
Hydrargyri chlorati mitis 1,0
Saponis medicati 1,0
fiant pil. No. 20.
Dosis: Morgens 2—4 Stück.

Pilulae Aloës saponatae GRAEFE.

Rp. Aloës 4,0
Saponis medicati 2,0.
fiant pilul. No. 50.
Mit Zimmtpulver zu bestreuen.

Pilulae Aloës simplices (Gall.).

Rp. Aloës 30,0
Conserv. Rosarum 15,0.
M. ut fiant pilul. 300, obduce argento.

Pilulae Aloës socotrinae.
Pills of Socotrine Aloes (Brit.).

Rp. Aloës socotrin. 40,0
Sapon. medicat. 20,0
Ol. Myristic. aeth. 2,5
Confect. Rosar. 20,0
f. pil. dosis 0,25—0,5.

Pilulae aloëticae (Form. Berolin.).

Rp. Aloës 3,0
Saponis jalapin. 2,0
Spiritus q. s. ut fiant pil. No. 30.
Dosis: 3—6 Stück pro die.

Pilulae aloëticae DIETERICH.

Rp. Extracti Aloës 15,0
Spiritus saponati q. s.
M. fiant pil. No. 100.
Mit Pulvis Liquiritiae zu bestreuen.

Pilulae aloëticae (Helv.).
Aloëpillen. Pilules d'aloes.

Rp. Aloës 10,0
Sapon. medicat. 1,0
Glycerini gtt. X
pil. No. 100.

Pilulae aloëticae ferratae (Germ. III.).
Pilulae Italicae nigrae. Rothebackenpillen. Eisenhaltige Aloëpillen. Italienische Pillen. Pilules d'Aloès et de fer. Pills of Aloës and Iron.

Rp. Ferri sulfurici sicci
Aloës pulv. āā 5,0
Spiritus saponati q. s. ut fiant pilulae No. 100.

Durch Ueberziehen mit Aloëtinktur glänzend zu machen. Die Masse wird am besten in einem gelind erwärmten Mörser in nicht zu grosser Menge angestossen und der Zusatz von Seifenspiritus recht sparsam bemessen, da sonst die fertigen Pillen leicht eckig werden. Vor dem Behandeln mit Aloëtinktur trocknet man die Pillen mehrere Tage bei Zimmerwärme. Dosis: 2—3 Stück.

Pilulae aloëticae ferratae (Helv.).

Rp. Aloës 5,0
Ferr. sulf. sicc. 5,0
Sapon. medicat. 1,0
Glycerini gtt. XV
f. pil. No. 100.

Pilulae anethinae
des Münchener Apothekervereins.

Rp. Aloës 5,0
Fructus Colocynthidis 5,0
Resinae Scammon. 5,0
Resinae Jalapae 3,75
Extracti Veratri 2,5.
Mucilaginis Gummi q. s. ut fiant pil. No. 180.

Pilulae antasthmaticae HEIM.

Rp. Rad. Ipecacuanhae pulv. 0,06
Extracti Aloës Acido sulfurico correct. 4,0
Olei Menthae piperitae gtts. VII. M. fiant pil. No. 30.
Mit Pulvis Liquiritiae zu bestreuen und in Gläsern zu dispensiren. Dosis: Früh und abends 1 Pille.

Pilulae ante cibum (Gall.).
Pilulae longae vitae. Pilulae vitae Belzer. Leib- und Magenpillen. Suppenpillen, Lebenspillen. Vatikanpillen. Pilules gourmandes. Grains de vie (MESUGE).

Rp. Aloës 10,0
Extracti Chinae 5,0
Corticis Cinnamomi 2,0
Sirupi corticis Aurantii 3,0.
M. fiant pilul. No. 100.
Dosis I: 1—2 Pillen. Dosis II als Abführmittel: 3—5—8 Pillen.

Pilulae anthypochondriacae HOMOLLE.

Rp. Extracti Aloës 2,0
Chinini sulfurici 2,0
Extracti Valerianae q. s. ut fiant pil. No. 40
Dosis: 1—4 Stück pro die.

Pilulae antichloroticae MARSCHALL-HALL.

Rp. Ferri sulfurici cryst. 5,0
Aloës 5,0.
M. f. pil. No. 50.
Dosis: 2—3 Stück vor der Mittags- und Abendmahlzeit.

Pilulae antictericae BUCHAN.
Pilulae de tribus.

Rp. Aloës 6,0
Rhizom. Rhei 6,0
Saponis medicati 6,0
Spiritus saponati q. s.
M. fiant pil. No. 100.
Dosis: 5—8 Stück pro die.

Pilulae aperitivae STAHL.
Pilulae aperientes. STAHL'sche Pillen.

Rp. Extracti Aloës 6,0
Extracti Rhei compositi 3,0
Extracti Colocynthidis compositi 1,5
Ferri pulv. 1,5
M. fiant pil. No. 100.

Dosis: 1—2—3 Pillen. Es ist zweckmässig, die angestossene Masse vor dem Ausrollen bei Seite zu stellen.

Pilulae Augustini.

Rp. Aloës 25,0
Rhizom. Rhei 3,0
Resinae Scammoniae 1,0
Colocynth. praeparat. 1,0
Tuberum Jalapae 1,0
Myrrhae 1,0.

M. fiant pilulae No. 300.
Nicht zu bestreuen, sondern mit Aether zu benetzen. Dosis: Bei hartnäckiger Verstopfung 1—4 Stück.

Pilulae balsamicae WOLFF.

Rp. Saponis medicati 6,0
Terebinthinae coctae 3,0
Resinae Jalapae 2,5
Extracti Aloës 2,5
Extracti Centaurii 2,5
Extracti Gentianae 2,5.

M. fiant pil. No. 150.
Dosis: 3—10 Stück 3 Mal pro die.

Pilulae benedictae FULLER

Rp. Aloës 10,0
Asae foetidae 7,5
Ferri sulfurici cryst. 15,0
Croci 1,25
Macidis 1,25
Olei Succini rectific. 1,5

Sirupi simplicis q. s. ut fiant pilul. No. 300.
Dosis: Abends 4—8 Stück.

Pilulae Bremenses TOELLNER.

Rp. Kalii sulfurati 0,2
Succi Simarubae 5,0
Extr. Aloës alkalin. 2,5
Extr. Angostur. 2,0
Saponis 0,5
Rhizom. Rhei q. s.
ut. f. pil. pond. 0,12.

Bei Hämorrhoidalleiden.

Pilulae carminativae BARTHEZ.

Rp. Asae foetidae 2,5
Aloës 1,5
Ferri sulfurici cryst. 1,5
Rhizom. Zingiberis 1,5

Elixir. Proprietatis q. s. ut fiant pilul. No. 60.

Pilulae contra obstructiones STRAHL.
STRAHL'sche Hauspillen.

Diese Pillen werden in 5 verschiedenen Zusammensetzungen angefertigt, die Stärke steigt mit der No.

Rp. No.	0	I	II	III	IV
Extracti Colocynthidis .	—	—	—	0,3	2,5
Extracti Aloës	—	4,0	2,0	5,0	2,5
Resinae Scammoniae . .	—	—	—	—	2,0
Extracti Rhei	6,0	2,5	4,0	—	—
Saponis medicati . . .	6,0	—	—	—	—
Rhizom. Rhei	6,0	6,0	—	5,0	2,0
Extracti Rhei compositi .	—	6,0	8,0	10,0	5,0
Foliorum Sennae pulv. .	—	—	4,0	—	—
Bismuthi subnitrici . .	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Rad. Ipecac. pulv. . . .	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

In jedem Falle werden 120 Pillen geformt und mit Veilchenwurzelpulver bestreut.

Besondere Vorschrift des Münchener Apotheker-Vereins für STRAHL'sche Hauspillen.

Rp. Extracti Rhei compositi 7,5
Extracti Aloës 4,0
Extracti nucis vomicae 0,3
Rhizom. Rhei 4,0.
M. fiant pilul. No. 120.

Pilulae digestivae URBANUS.
URBANUS-Pillen.

Rp. Aloës 10,0
Fungi Laricis 0,05
Rhizom. Rhei 2,5
Foliorum Sennae pulverat. 2,5
Fructus Cardamomi pulv. 0,1
Croci 0,1
Fructus Cubebae 0,1
Corticis Cinnamomi 0,1
Fructus Pimentae 0,1
Mastiches 0,1
Myrrhae 0,1
Nucis moschatae 0,1
Mannae calabrinae 2,5.
M. fiant pilul. No. 100.

Pilulae drasticae PETER
PETER-Pillen.

Rp. Aloës 1,0
Tuberum Jalapae 1,0
Resinae Scammoniae 1,0
Gutti 1,0
Hydrargyri chlorati 0,5.
M. fiant pilul. No. 25.

Pilulae eccoproticae PITSCHAFT.

Rp. Extracti Aloës 1,5
Chinini sulfurici 1,5.
M. fiant pilul. No. 25.

Dosis: 2—4 Pillen bei mangelhafter Gallenthätigkeit.

Pilulae emmenagogae WALDENBURG und SIMON.

Rp. Extracti Aloës 2,5
Ammonii chlorati ferrati 2,5
Summitat. Sabinae 2,5
Extracti Senegae 4,0
M. fiant pilul. No. 90.

Dosis: 3 Mal täglich 2—5 Stück.

Pilulae emmenagogae BOUCHARDAT.

Rp. Massae pilularum ante cibum 10,0
Massae pilularum Valetti 10,0.
M. fiant pilulae No. 100.

Dosis: Täglich 2—10 Pillen.

Pilulae emmenagogae RICHTER.

Rp. Aloës 5,0
Myrrhae 5,0
Croci 5,0

Extracti Aurantii q. s. ut fiant pilulae No. 150. Mit Pulvis Croci zu bestreuen. Dosis: Morgens und Abends 5—10 Stück.

Pilulae imperiales DIETERICH.
Kaiserpillen.

Rp. Resinae Jalapae 4,0
Aloës 4,0
Hydrargyri chlorati 2,0
Extracti Colocynthidis 1,0
Saponis medicati 2,0
Extracti Gentianae 1,0
M. fiant pilulae No. 100.

Pilulae laxativae DOVIS.

Rp. Extracti Aloës 5,0
Ferri sulfurici cryst. 5,0
Extracti Hyoscyami 3,0
Extracti nucis vomicae spirituosi 0,5.
M. fiant pilul. No. 100.

Dosis: Morgens und Abends 1 Pille.

Pilulae laxantes.

Abführpillen, Blutreinigungspillen, Hämorrhoidalpillen, Hauspillen, Kapuzinerpillen, Klosterpillen, Laxirpillen, Lebenspillen, Milchpillen, Mutterpillen, Purgirpillen, Universalpillen. Pilules purgatives.

I. Vorschrift nach der Pharm. Austriac. und dem Codex medicinal. Hamburgens.

Rp. Aloës pulverat. 40,0
Tuberis Jalapae 60,0
Saponis medicati 20,0
Fructus Anisi pulv. 10,0.
M. fiant pil. No. 650.

Mit Zinnober bestreut sind obige Pillen die TITTMANN'schen Purgirpillen.

II. Vorschrift nach HUSEMANN.

Rp. Aloës 1,2
Rhizom. Rhei 2,0
Saponis medicati 2,0.
Extracti Taraxaci q. s. ut fiant pilulae No. 60.
Consperge pulv. Rhizom. Iridis.

III. Formulae magistr. Berol.

Rp. Aloës 5,0
Tuber. Jalap. 2,5
Spirit. saponat. q. s.
ut f. pil. No. 50.

Pilulae laxantes fortes (Form. Berol.).

Rp. Extracti Colocynthidis 0,25
Extracti Aloës 2,5
Saponis jalapini 2,5.
Spiritus q. s. ut fiant pilulae No. 30.

Pilulae laxantes Kneippii.

Pfarrer KNEIPP'sche Abführpillen.

Rp. Extracti Aloës 4,0
Rhizom. Rhei 4,0
Extracti Rhei 1,0
Saponis medicati 1,0
Fructus Juniperi pulv. 0,3
Seminis Faenugraeci pulv. 0,3
Radicis Ebuli 0,3
Fructus Foeniculi pulv. 0,3.
M. fiant pilul. No. 60.

Pilulae laxantes Helveticae R. BRANDT.

RICHARD BRANDT'sche Schweizerpillen.

Rp. Extracti Aloës 1,0
Extracti Trifolii 1,0
Extracti Selini palustris 1,5
Extracti Gentianae 1,0
Extracti Achilleae moschatae 1,0
Extracti Absinthii 1,0.
Pulveris Gentianae et Trifolii q. s. ut fiant pilul. No. 50.

So die Original-Vorschrift! Die Untersuchung ergab nur Aloë und Radix Gentianae neben Extractum Trifolii und Extractum Absinthii.

Pilulae laxantes majores.

Grosse Laxirpillen.

Rp. Aloës 10,0
Resinae Jalapae 5,0
Tuber. Jalapae 5,0
Rhizom. Rhei 2,5.
Aquae et Glycerini q. s. ut fiant pilul. No. 80.

Pilulae laxantes martiatae.

Pilulae aperientes LEONHARD.

Rp. Extracti Aloës 5,0
Extracti Myrrhae 2,5
Extracti Rhei compositi 2,5
Ferri oxydati 2,5
M. fiant pilulae No. 100.

Dosis: Morgens 1—2 Pillen.

Pilulae laxantes MORISON.

MORISON'sche Pillen.

		schwächere	stärkere
Rp.	Aloës	5,0	5,0
	Resinae Jalapae	5,0	—
	Fructus Colocynthidis	5,0	5,0
	Tartari depurati	5,0	5,0
	Extracti Scillae	—	5,0
	Gutti	—	5,0.

Tincturae Aloës q. s. ut fiant pilul. pond. 0,125.
Consperge pulvere Liquiritiae.

Pilulae laxantes ROBINSON.

Rp. Extracti Aloës 5,0
Resinae Scammoniae 1,5
Balsami peruviani 0,5
Olei Carvi. gtt. XII
M. fiant pilul. No. 25.

Pilulae purgativae BOUTT.

Rp. Aloës 1,5
Extracti Rhei 1,5
Extracti nucis vomicae aquosi 1,0.
M. fiant pilul. No. 40.

Dosis: Abends 1 Pille.

Pilulae purgantes HEIM.

HEIM'sche Abführpillen.

Rp. Extracti Aloës acido sulfurico corr. 4,0
Tuber. Jalapae 1,0.
M. fiant pilul. No. 40.

In Gläsern zu dispensiren. **Dosis**: Abends 1—3 Pillen.

Pilules purgatives RION.

Rp. Aloës 5,0
Resinae Jalapae 7,0
Resinae Scammoniae 3,75
Gutti 2,5
Extracti Colocynthidis compositi 2,5
Tartari stibiati 0,3
Saponis medicati 7,5.
M. fiant pilul. No. 240.

Pilulae resolventes GAUB.

Rp. Ammoniaci 10,0
Aloës 5,0
Ferri pulverati 5,0.
Sirupi Balsami peruviani q. s. ut fiant pilulae No. 160. **Dosis**: 3 Mal täglich 2—3 Stück.

Pilulae sanitatis.

Pilulae balsamicae STAHL. Pilulae polychrestae balsamicae. Pilulae cephracticae. Balsamische Pillen. IMMANUEL'S Pillen. FRANK'S Pillen. Grains de santé.

Rp. Aloës 15,0
Myrrhae 15,0
Rhizom. Rhei 10,0
Pulveris aromatici 5,0.
Extracti Absinthii q. s. ut fiant pilul. à 0,125, obduce argento.

Dosis: 2—5 Pillen am Vormittag.

Pilulae solventes.

Frankfurter Pillen. Pilules angéliques. Pilules de Francfort.

Rp. Aloës 5,0
Rhizom. Rhei 2,5
Boleti Laricis 1,25
Extracti Fumariae 2,5
Extracti Millefolii 2,5.
Pulveris foliorum Rosae q. s. ut fiant pilulae à 0,1, obduce argento. **Dosis**: 3 Mal täglich 2—4 Pillen.

Pilulae tartareae. SCHRÖDER.

Rp. Aloës 10,0
Ammoniaci 4,0
Croci 2,0
Ferri sulfurici crystall. 1,5
Natrii acetici 3,0
Extracti Gentianae 2,0.

Tincturae Ferri tartar. q. s. ut fiant pilul. à 0,25.
Dosis: 6—10 Pillen pro die bei Verstopfung, Gelbsucht oder Wechselfieber.

Pilulae stomachicae.
Silberpillen, Balsamische Magenpillen.

Rp. Aloës 10,0
Extracti Myrrhae 5,0
Extracti Absinthii 5,0
Saponis medicati 2,5
Spiritus saponati gtts. X.

Rhizom. Rhei pulverat. q. s. ut fiant pilul. à 0,125 obduce argento.
Dosis: Mehrmals täglich 2—3 Stück.

Pilulae tonicae DAVID BELL.

Rp. Aloës 2,5
Extracti Hyoscyami 2,5
Chinini sulfurici 1,25
Ferri sulfurici crystall. 1,0.
M. fiant pilul. No. 60.

Dosis: Morgens und Abends 1 Pille.

Pilulae tonicae.
Appetit- und Magenpillen.

Rp. Aloës 5,0
Chinioïdini 15,0
Acidi tartarici 5,0
Rhizom. Rhei 2,5
Pulveris aromatici 2,5.

Glycerini q. s. ut fiant pilulae No. 200.
Dosis: 2 Mal täglich 2—3—4 Pillen.

Pilulae tonicae WHYTT.

Rp. Ferri chlorati 5,0
Extracti Marrubii vulg. 5,0
Aloës 5,0
Asae foetidae 15,0.
M. fiant pilul. No. 250.

Pulvis aloëticus inspersorius VOGT.

Rp. Aloës pulverat. 5,0
Myrrhae pulverat. 5,0
Carbonis ligni pulv. 50,0.

Zum Einstreuen in schlaffe, übelriechende Wunden und Geschwüre.

Species ad longam vitam HJERNE.
HJERNE's oder JERNE's Testament.

Rp. Aloës 120,0
Radicis Gentianae 120,0
Rhizom. Zingiberis 20,0
Myrrhae 20,0
Natrii carbonici sicci 30,0
Fuliginis 30,0.

Die fein gepulverten oder geschnittenen Bestandteile werden nach dem Mischen mit Spiritus besprengt und nochmals gemischt.

Species laxantes Kneippii.
Pfarrer KNEIPP's Wühlhuberthee I. u. II.

I. Rp. Aloës 8,0
Seminis Faenugraeci 8,0
Fructus Foeniculi 25,0
Fructus Juniperi 25,0.

II. Rp. Aloës 6,0
Seminis Foenugraeci 6,0
Fructus Foeniculi 12,0
Fructus Juniperi 18,0
Radicis Ebuli 18,0.

Fein gepulvert und zu Pillen à 0,1 g geformt, liefern obige Mischungen die KNEIPP's Wühlhuber-Pillen.

Species Hierae picrae Rhasis.
Heiligenbitter.

Rp. Aloës pulverat. 45,0
Rhizom. Zedoariae 3,0
Radicis Asari 3,0
Corticis Cinnamomi 3,0
Florum Lavandulae 3,0
Mastiches 3,0
Macidis 3,0
Croci 3,0
Fructus Cubebae 3,0
Florum Rosae 3,0.
M. ut fiat species.

Wird auch viel zum Ansetzen von Magenbitter benützt.

Heiligenbitter (Form. Hannover.).

Rp. Sulfuris depurat. 20,0
Aloës 15,0
Myrrhae 15,0
Croci 0,5.

Species Madagascarenses.

Rp. Rad. Angelicae 30,0
Radicis Gentianae 30,0
Rhizom. Calami 30,0
Rhizom. Zingiberis 30,0
Corticis Aurantii 30,0
Herbae Cardui benedicti 60,0
Herbae Absinthii 60,0
Foliorum Menthae crispae 60,0
Florum Tanaceti vulg. 60,0
Asae foetidae 15,0
Jernes Testament (vide dieses) 15,0
Camphorae 15,0
Aloës 30,0
Kalii carbonici 30,0
Bulbi Allii Cepae 5,0.

Gepulvert oder zerschnitten zur Species.

Spiritus Gari.
Alcoolat de Garus.

Rp. Aloës 5,0
Myrrhae 2,0
Caryophyll. 5,0
Sem. Myristic. 10,0
Cort. Cinnam. Ceyl. 20,0
Croci 5,0
Alcohol (80 %) 5000,0.

Macera per 4 dies, filtra, adde Aq. 1000,0 et destilla ex balneo aquae 4,5 kg.

Suppositorium Aloës.

Rp. Aloës subt. pulv. 0,5
Butyri Cacao 4,5.
Lanolin, q. s. ut fiat suppositorium No. I.

Tinctura Aloës dulcificata.
Tinctura Aloës cum Liquiritia. Versüsste Blutreinigungstropfen.

Rp. Aloës 15,0
Succi Liquiritiae depurat. 30,0
Aquae destillatae 250,0
Spiritus 100,0.

Einige Tage digeriren, filtriren. Dosis: 1—2 Mal täglich 2 Theelöffel.

Tinctura Aloës mastichinata.
Salazar-Balsam.

Rp. Aloës 3,0
Olibani 3,0
Mastiches 3,0
Colophonii 1,5
Spiritus 180,0.

Nach der Lösung zu filtriren. Bei eiternden Wunden.

Tinctura Aloës et Myrrhae (U-St.).
Tincture of Aloes and Myrrh.

Rp. Aloës purif. 100,0
Myrrhae pulverat. 100,0
Rad. Liquiritiae pulv. 100,0
Spiritus (94%) 750 ccm
Aquae 250 ccm

Im Verdrängungsapparat behandelt, so dass 1000 ccm Tinctur resultiren.

Tinctura antifebrilis Warburg.
Warburg's Fiebertropfen. Dieterich.

Rp. Aloës pulv. 60,0
Rhizom. Zedoariae 30,0
Radicis Angelicae 2,5
Croci 2,5
Camphorae 0,8
Spiritus (90%) 1000,0.

8 Tage maceriren, dann filtriren und zufügen
Chinini sulfurici 1,5.

Tinctura laxativa venalis.
Laxirtropfen, Schwarze Blutreinigungstropfen.

Rp. Aloës 60,0
Succi Liquiritiae 10,0
Natrii carbonici cryst. 10,0
Sirupi communis 100,0
Aquae fervidae 200,0.

Nach der Lösung fügt man folgende Mischung zu:
Olei Anisi 2,0
Olei Carvi 2,0
Tincturae aromaticae 2,0
Spiritus 1000,0.

Dosis: Morgens 15—20,0 g zu nehmen.

Unguentum vermifugum.
Wurmsalbe.

Aloës 5,0
Fellis tauri inspissat. 5,0
Spiritus diluti 5,0

werden nach der Lösung verrieben mit:
Adipis suilli 45,0
Olei Petrae 5,0

Wird um die Nabelgegend eingerieben.

Vinum Aloës.

Rp. Extracti Aloës 10,0
Vini Xerensis 375,0
Tincturae aromaticae 20,0.

Vinum Aloës compositum Beasly.

Rp. Aloës 1,5
Myrrhae 1,5
Croci 1,5
Kalii carbonici 1,5
Ammonii chlorati 1,2

werden als Pulver mit
Vini albi 100,0.

8 Tage macerirt, dann filtrirt. Dosis: Morgens einen Theelöffel voll.

Vet. **Bolus aloëticus.**
Aloëpille, Kolikpille, Physica.

Rp. Aloës grosso modo pulverat. 30—40 g
Saponis viridis q. s.

Dosis: Auf einmal zu geben.

Vet. **Boli contra vermes.**
Wurmpillen (nach Dieterich).

Rp. Olei animal. foetid. 50,0
Olei Terebinthinae 50,0
Aloës grosso modo pulverat. 30,0
Saponis domestici 20,0
Farinae Secalis q. s.
ut fiant boli No. IV.

Dosis: 2 Tage nacheinander morgens und abends eine Pille.

Vet. **Bolus laxativus fortis.**

Rp. Aloës 35,0
Ferri sulfurici cryst. 5,0
Olei Crotonis gtts. X.
Farinae Secalis 5,0

Sirupi communis q. s. ut fiat bolus No. I.
Starke Abführpille für ein grosses Pferd.

Vet. **Bolus laxativus major.**
Laxirpille für Pferde und Rinder.

Rp. Aloës 30,0
Ferri sulfurici cryst. 3,0
Radic. Liquiritiae pulverat. 3,0
Tragacanthae 3,0
Glycerini q. s.

Dosis: Mit Oleum Lini bestrichen auf einmal zu geben.

Vet. **Bolus laxativus minor.**
Kleine Laxirpille für jüngere Pferde und Rinder.

Rp. Aloës 20,0
Ferri sulfurici cryst. 2,0
Radic. Liquiritiae pulverat. 2,0
Tragacanthae 2,0
Glycerini q. s.

Dosis: Auf einmal mit Oleum Lini bestrichen zu geben.

Vet. **Electuarium anticolicum.**
Koliklatwerge (nach Dieterich).
a) bei Wind- oder Krampfkolik.

Rp. Camphorae tritae 10,0
Aloës pulverat. 20,0
Fructus Carvi 50,0
Amygdalarum amararum 30,0
Fructus Juniperi 50,0
Saponis domestici 20,0
Natrii sulfurici crystall. 230,0
Aquae q. s. ut fiat electuarium.

Dosis: Stündlich ein Drittel.

b) bei Krampfkolik.

Rp. Aloës pulverat. 20,0
Asae foetidae 20,0
Amygdalarum amararum 30,0
Florum Chamomillae 50,0
Magnesii sulfurici cryst. 300,0
Farinae Secalis 50,0
Aquae q. s. ut fiat electuarium.

Dosis: Auf einmal zu geben.

Vet. **Electuarium derivativum.**
Für Pferde und Rinder.

Rp. Natrii nitrici 100,0
Natrii sulfurici 250,0
Aloës 30,0
Fructus Foeniculi 50,0
Farinae Secalis 50,0
Aquae q. s. ut fiat electuarium

Vet. **Electuarium purgativum.**
Abführende Latwerge (nach Dieterich).

Rp. Aloës 20,0
Natrii sulfurici sicci 100,0
Seminis Lini pulverat. 50,0
Saponis viridis 20,0
Sirupi commun. q. s.

Dosis: 2stündlich die Hälfte zu geben.

Vet. **Electuarium stomachicum**
für Rinder und Pferde.

Rp. Aloës 30,0
Ferri sulfurici cryst. 10,0
Natrii nitrici 100,0
Rhizom. Calami 100,0
Fructus Foeniculi 100,0
Farinae Secalis 50,0.
Aquae q. s. ut fiat electuarium.

Dosis: 4stündlich hühnereigross zu geben bei schlechter Verdauung, Kolik u. s. w.

Vet. **Elixir anticolicum Lebas.**

Rp. Tincturae Aloës 100,0
Tincturae Opii 20,0
Tincturae corticis Aurantii 50,0
Tincturae Gentianae 50,0
Electuar. Theriacae 80,0
Spiritus (90 Proc.) 100,0
Aquae 600,0

Man digerirt einen Tag, filtrirt und fügt dann zu:
Aetheris 50,0.

Dosis: 100—120 g mit Wasser oder Bier bei Kolik der Pferde, auch zur Beförderung der Geburt und Nachgeburt bei Pferden und Rindern.

Latwerge gegen Kreuzlähme der Rinder.

Vet. Rp. Aloës 40,0
Florum Arnicae 50,0
Rhizom. Arnicae 50,0
Rhizom. Tormentillae 50,0
Nucis vomicae 15,0
Radicis Althaeae 20,0.
Aquae q. s. ut fiat electuarium.

Dosis: Täglich 3mal hühnereigross einzugeben, daneben sind Einreibungen mit Kampferliniment und Terpentinöl vorzunehmen.

Vet. **Linimentum contra pestem exungulantem.**

Klauenseuche-Liniment.

Rp. Aloës 500,0
Aquae 450,0

werden im Wasserbade gelöst, dazu
Spiritus 550,0

und hierzu unter beständigem Umrühren
Acidi sulfurici anglici 200,0.

Zum Bepinseln der wunden Stellen bei Klauenseuche.

Vet. **Pilulae laxantes pro canibus.**

Hundepillen (nach Dieterich).

a) Rp. Natrii sulfurici sicci 20,0
Saponis domestici 10,0
Aloës 10,0.
Succ. Junip. inspiss. q. s. ut fiant pilul. No. X.

Dosis: 3—5 Tage lang täglich eine Pille.

b) Rp. Aloës 4,0
Gummi arabici 4,0
Natrii nitrici 1,0.
Saponis viridis q. s. ut fiant pilulae No. VIII.

Dosis: Täglich 3 Pillen, bei Staupe.

c) Rp. Aloës 4,0
Saponis viridis q. s. ut fiat pilula No. I.

Dosis: 1 Pille 2 Stunden vor und nach dem Futter, bei Verstopfung.

Vet. **Potus purgativus.**

Purgirtrank für Pferde und Rinder.

Rp. Aloës pulv. 30,0
Magnesii sulfurici 60,0
Fructus Anisi 20,0
Aquae fervidae 300,0.

Dosis: Auf einmal einzugiessen.

Vet. **Potus antictericus.**

(nach Dieterich.)

Trank gegen Gelbsucht der Rinder.

Rp. Aloës grosso modo pulverat. 50,0
Rhizom. Rhei 50,0
Tartari crudi 100,0
Rhizom. Calami 100,0
Natrii sulfurici 100,0.

Dosis: 3 mal täglich einen Esslöffel voll in einem Liter Wachholderbeerenaufguss zu geben.

Vet. **Pulveres laxantes.**

Pulver gegen Verstopfung der Rinder.

a) Rp. Stibii sulfurati nigri 12,0
Tartari crudi 25,0
Aloës 30,0
Natrii sulfurici 500,0.

Dosis: 3stündlich den vierten Teil in Kamillenthee.

b) Rp. Aloës 30,0
Placent. seminis Lini pulverat. 70,0
Natrii sulfurici 750,0.

Dosis: In 1 Liter heissem Wasser zu lösen und kalt einzugiessen.

c) Rp. Aloës pulverat. 20,0
Olei Lini 500,0.

Dosis: Erwärmt auf einmal einzugiessen.

d) für ein Kalb.

Rp. Aloës pulverat. 10,0
Tartari natronati 50,0
Placent. sem. Lini pulv. 10,0.

Dosis: In einem Viertel Liter warmen Wassers auf einmal einzugeben.

Geheimmittel.

Abolitionstropfen von Albin Esra, gegen Magenkrampf, enthält Lebenselixir, Pomeranzentinktur, Mynsichts-Elixir, Opiumtinktur.

Alpenkräuter-Magenbitter von Hauber. Ein Gemisch von Anisöl, Nelkenöl, Aloë, Weingeist, Wasser.

Alpenkräuter-Trank von N. K. Backé. Tinktur aus Aloë, Rhabarber, Enzian und Gewürznelken.

Arndts Kolikmittel für Pferde. a) Pillen aus Aloë und Schmierseife. b) Mixtur aus Chloralhydrat 50,0, Wasser 100,0, Aetherweingeist 20,0 mit Chlorophyll gefärbt.

Audin-Rouvière's Toni-purgatif. Tinktur aus Aloë, Jalapenknollen, Rhabarber, Wermuth.

Augenwasser von Brun. Eine Auflösung von Aloë in Weisswein und Rosenwasser, mit Safran gefärbt.

Blutreinigungspillen, Burkespahn's, bestehen aus Aloë, Rhabarber und Enzianextrakt.

Blutreinigungspillen, Maas' Muskauer, enthalten Aloë, Senna, Enzian, Stärke und Bindemittel.

Brama-Live-Elixir (Gesundheitstafelbitter) aus Kopenhagen, soll aus Aloë und Weingeist bestehen.

Coelestiner Tropfen von Brady in Grottau. Tinktur aus Aloë, Ingwer, Rhabarber, Eisen, Zucker.

Constitution-Balls, vegetabilische, von Böldt, harte Stücke, aus Aloë und Enzian zusammengesetzt.

DEHAUT's Pillen. Pilules de DEHAUT, mit Süssholz bestreute Pillen aus Aloë, Gutti, Jalapenknollen, Löwenzahnextrakt. — Nach HAHN und HOLFERT aus: Aloë, Koloquinthen, Scammonium, Nelkenöl, Honig. Diese Pillen sind mit Zucker überzogen und mit dem Namen des Verfertigers bedruckt.

DIXON's gallabführende Pillen. Aloë, Scammonium, Rhabarber, Brechweinstein, Enzianextrakt.

Dog-Balls, Hundepillen von BÖLDT, bestehen aus Aloë und Enzian.

Elixir of life bitter von JACOB WOLFF. Ein Branntwein, der aus Aloë, Zimmt, Kalmus, Angelikawurzel, Safran, Zuckerfarbe und Glycerin bereitet ist.

Englische Pferdepillen (Physics), bestehen aus Barbados-Aloë, Schmierseife, Ingwer und Kümmelöl. Eine andere Vorschrift für Physic balls lautet: Barbados-Aloë, Glycerin, Ricinusöl, Ingwer.

Essig-Bitter (Nordamerika), eine weingeistige Tinktur, welche Aloë, Glaubersalz, Gummi, Guajak, Essigsäure, Kohlensäure, Anisöl enthält.

Female pills, HOOPERS. Enthalten Aloëharz, Eisenvitriol, Myrrhe, Nieswurzelextrakt, Seife, weissen Zimmt.

Flusstinktur, SULZBERGER's allgemeine, enthält Aloë mit bitteren und gewürzigen Stoffen.

Gesundheits-Liqueur, von PAVEL & Co. in Berlin, enthält die Bestandtheile der Tinct. Aloës comp., statt Aloë aber Rhabarber nebst Zucker.

Grains de santé, FRANK, sind versilberte Pillen aus Aloë und Lakritzen.

Hämorrhoidentod (Alpenkräuter-Liqueur), von Dr. FRITZ, enthält Gutti, Aloë, Rhabarber, Enzian, Zimmt, Zucker.

Hamburger Tropfen, ein Theil der Dr. KÖNIG'schen Familien-Medicinen, ist eine verstärkte Tinctura Aloës composita.

Holländisches Wurmöl, wird durch trockene Destillation aus Aloë, Myrrhe, Weihrauch und Olivenöl hergestellt.

Kaisertropfen, von HERZIG, weingeistige Tinktur aus Aloë, Safran, Galgant u. s. w.

Kalwe ist die volksthümliche Bezeichnung für eine Mischung von Aloë und Kalmus zu gleichen Theilen.

Kräutermittel, LE ROI's oder LEROI's, von GERMANN in Braunschweig. I. Kräuterpulver. Mit Fuchsin gefärbtes Natriumbikarbonat. — II. Kräuterthee. Eine Mischung aus: Schafgarbenblüthen, Sennesblätter, Faulbaumrinde, Huflattig, Stiefmütterchen, Wallnussblätter, Eibischwurzel, Quecken, Süssholz, Tausendgüldenkraut, Klatschrosen, Wollblumen. — III. Kräuterpillen. Enthalten Aloë, Enzianextrakt, Rhabarber, Sennesblätter.

Kräuter-Liqueur von DAUBITZ in Berlin. Ein verdünntes, mit Zucker versetztes Lebenselixir, das noch Essigäther, aromatische Tinktur und das Lösliche aus Anis, Fenchel, Pfefferminze, Faulbaumrinde enthält.

Kräuter-Magenbitter-Elixir von KRAUER. Enthält Anisöl, Aloë, Rhabarber in verdünntem Weingeist.

Lebensbalsam, Dr. ROSA's aus Prag,
Lebensbitter, von HELLMICH,
Lebensessenz, von KIESOW,
Lebensessenz, Schwedische,
Lebensessenz, TREFFENSCHEIDT's, sind sämmtlich dem Elixir ad longam vitam ähnliche Zubereitungen.

Lebensessenz, Dr. FERNEST's, von C. LÜCK in Kolberg, wird aus: Aloë 75,0, Rhabarber 120,0, Wurmsamen 75,0, Ammoniacum 65,0, Lärchenschwamm 65,0, Theriak 80,0, Enzian 85,0, Safran 7,5 durch Ausziehen mit 1500,0 Weingeist bereitet, die Seihflüssigkeit dann mit Wasser auf 30 Vol.-Proc. Weingeist verdünnt.

Lebensessenz der Königseeer Olitätenhändler wird in 3 Arten bereitet. I. Gewöhnliche Lebensessenz entspricht der Tinctura Aloës composita, versetzt mit weissem Sirup. — II. Lebensessenz mit Kampher. — III. Feine Lebensessenz enthält neben Rum die Bestandtheile von I in anderen Verhältnissen.

Magen- und Lebensessenz von SACHS in Magdeburg enthält 10 Th. Aloë in 100 Theilen.

Magentropfen, Mariazeller von CARL BRADY in Kremsier. Die angebliche Urvorschrift lautet: Königschinarinde 15,0, Zimmt, Pimpinellrinde, Weidenrinde, Fenchel, Myrrhe, rothes Sandelholz, Kalmus, Zitwerwurzel, Enzian, Rhabarber, von jedem 1,75, Weingeist von 60 Proc. 750,0.

Vorschrift der Budapester Apotheker: Aloë 5,0, Benzoë 8,0, Kalmus 10,0, Enzian 10,0, Rhabarber 10,0, Zitwerwurzel 10,0, Anis 10,0, Fenchel 10,0, Weingeist (60 proc.) 600,0.

Menschenfreund, Magenelixir von STOUGHTON. Besteht aus einem weingeistigen Auszuge aus Wermuth, Pomeranzenschalen, Enzian, Rhabarber, Kascarillrinde und Aloë.

Miraculo-Pillen des Dr. MÜLLER, sind Pillen aus Aloë und Enzianwurzel.

MORISON's **Limonadenpulver** zur Unterhaltung der Pillenwirkung (vgl. S. 224): Weinstein 30,0, Weinsäure 3,0, Zimmt 0,75, Ingwer 0,25, Zucker 100,0.

Pillen, analeptische, von R. JAMES, enthalten Aloë, Safran, Myrrhe, Ammoniacum u. s. w.

Pillen, blutreinigende, von MÖHRICKE, bestehen aus Leberaloë, Calomel, Gutti, Scammonium, Jalapenharz, Safran, Koloquinthenextrakt.

Pillen von HOLLOWAY. Die Bestandtheile sind: Aloë, Rhabarber, Zimmt, Kardamomen, Ingwer, Safran, Glaubersalz, Kaliumsulfat und Rosenkonserve.

Pillen des Apothekers SCHRADER in Feuerbach bestehen aus Aloë und Seife.

Pilules de BARBIER. — **Grains de vie** CLÉRAMBOURG. — **Pilules de Mad.** DE CRESPIGNY. — **Pilules vespérides** indiennes stomachiques DE DELACROIX. — **Pilules** DE DUCHESNE, sind französ. Geheimmittel, welche mit den Pilulae ante cibum übereinstimmen.

Pilulae Halenses contra obstructiones, Hallische Obstructionspillen, bestehen aus Aloë 2 Th., Eisenpulver 1 Th. und zusammengesetztem Rhabarberextrakt 4 Th.

RADCLIFFE's **Elixir**, ist ein weingeistiger Auszug aus Aloë, Rhabarber, Zimmt, Zitwer, Cochenille, Kreuzdornbeeren.

Reinigungspillen, SEIFFERT's. Die wesentlichen Bestandtheile sind Aloë, Fenchel und Lakritzen.

RYMER's **Cordialtinktur** ist eine Tinktur aus Aloë, Rhabarber, Kardamomen, Kampher, spanischem Pfeffer, Biebergeil, verdünntem Weingeist und wenig Schwefelsäure.

Schweizer Pillen, verbesserte von A. BRANDT, sollen enthalten: Cascara Sagradaextrakt, Aloë, Enzian, Cocaextrakt, Faulbaumextrakt, medicinische Seife, Sandelöl.

SELLE's **Heilmittel** ist Aloë und weinige Rhabarbertinktur.

Socotrin OTTO's, Tierheilmittel gegen Kolik, besteht aus Aloëtinktur und ätherischer Baldriantinktur.

Urbanuspillen, bestehen aus Dill, Piment, Anis, Zitwerwurzel, Macis, Muskatnuss, Nelken, Cubeben, Rhabarber, Aloë, Senna, Manna.

WARNER's **Safe Pills**, sind Pillen aus Aloë, medicinischer Seife, Eibisch und Lakritzen.

WEIKARD'sche **Pillen** sind zusammengesetzt aus Aloë, Eisenpulver, Calomel, Goldschwefel und Sadebaumöl.

WERCHAU'sche **Pillen** sind übersilberte Pillen aus Aloë, Mastix und Lärchenschwamm.

Wiener Balsam, LELIÈVRE's **Lebensbalsam**, ist ein Elixir ad longam vitam mit Myrrhen- und Guajaktinktur versetzt.

Wiener Balsam, der Königseeer Olitätenhändler: Myrrhe 200,0, Rhabarber 300,0, Benzoë und Leberaloë je 125,0, Lakritzensaft und Weihrauch je 60,0, Socotra-Aloë 15,0 werden mit 4 Liter Weingeist ausgezogen und filtrirt.

WUNDRAM'sche **Kräuter** (aus Braunschweig), sind eine grobe Pulvermischung aus Aloë, Rhabarber, Bittersalz und Thymian.

† Aloïnum. Aloïn (U-St.) Der krystallisirende Bitterstoff der Aloë. Je nach der Aloësorte, aus welcher er gewonnen wird, und nach dem chemischen Verhalten unterscheidet man: **Barbaloïn, Socaloïn, Nataloïn, Capaloïn.**

Barbaloïn. $C_{16}H_{16}O_7 + 3H_2O$. Man löst 1 Th. Barbados-Aloë in 10 Th. siedenden Wassers, welches mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert ist. Die erkaltete Lösung wird filtrirt und auf 2 Th. eingedampft. Die in der Kälte ausgeschiedenen Krystalle werden abgesaugt und aus heissem verdünntem Alkohol umkrystallisirt. — Gelbe bis braune, geruchlose Nadeln, von sehr bitterem Geschmack, löslich in 60 Th. Wasser oder 20 Th. Alkohol oder 470 Th. Aether. Schmilzt wasserfrei bei 147° C. Ist wahrscheinlich identisch mit **Curaçaloïn.**

Socaloïn. (β-Barbaloïn) $C_{34}H_{38}O_{15} + 5H_2O$. Man zerreibt Zanzibar-Aloë wiederholt mit kaltem Alkohol von 0,960 spec. Gew. Den unlöslichen Rückstand krystallisirt man aus siedendem Alkohol von 0,960 spec. Gew. um. Gelbe Prismen, löslich in 90 Th. Wasser, 30 Th. absolutem Alkohol, 9 Th. Essigäther oder 380 Th. Aether. Ist identisch mit **Zanaloïn.**

Nataloïn $C_{25}H_{40}O_{15}$. Natal-Aloë wird mit 48° C. warmem Alkohol von 0,820 spec. Gew. zerrieben. Der hinterbleibende, unlösliche Rückstand wird aus siedendem Alkohol umkrystallisirt.

Blassgelbe, rechtwinkelige Tafeln, löslich in 6 Th. Spiritus (90 Vol.-Proc.), oder 230 Th. absolutem Alkohol, oder 50 Th. Essigäther oder 1250 Th. Aether. In Natronlauge löslich. Schmelzp. 210° C.

Capaloïn. Ist noch nicht in reinem Zustande isolirt, aber dem Socaloïn am ähnlichsten.

Für die gegenwärtig im Handel befindlichen und von den Pharmakopöen aufgenommenen Aloïne werden folgende Reaktionen angegeben:

Die alkoholische Lösung der drei Aloïne wird durch Ferrichlorid schmutzig braungrün gefärbt. Ammoniak färbt die alkoholische Lösung des Nataloïns carminroth, diejenige

des Barbaloïns und Socaloïns braunroth. Bringt man etwas Socaloïn in einen Tropfen kalter Salpetersäure von 1,2 sp. Gew., so findet kaum eine Veränderung statt. Barbaloïn und Nataloïn geben carminrothe Färbung, die bei letzterem sehr beständig ist. Löst man etwas Nataloïn in konc. Schwefelsäure und führt über die Lösung einen mit rauchender Salpetersäure befeuchteten Glasstab, so färbt sich die Lösung blau. Barbaloïn und Socaloïn verändern sich unter der gleichen Behandlung wenig. U-St. hat das **Barbaloïn** und **Socaloïn**, Brit. nur das Barbaloïn als officinell aufgenommen.

Man giebt das Aloïn zu 0,1—0,2 g als Purgans, zu 0,2—0,5 g als Drasticum. **Subkutan** wird die Lösung in Glycerin (1 : 5 bis 8) als Purgans angewendet.

Althaea.

Althaea officinalis L. **Malvaceae — Malveae.** Vorwiegend auf Salzboden in einem grossen Theil von Europa und Nord- u. Westasien, zum arzneilichen Gebrauch kultiviert in Deutschland, Frankreich, Ungarn und Belgien. Arzneiliche Verwendung finden die Wurzel, die Blätter und die Blüthen:

1) **Die Wurzel. Radix Althaeae** (Germ. Helv. Austr. U-St.). **Radix Bismalvae. Radix Hibisci. Radix Malvae visci. — Altheewurzel. Eibischwurzel. Fliesskrautwurzel. Gilfwurz. Heilwurz. Hilfswurzel. Sammtpappelwurzel. Schleimthee. Weisse Süssholzwurzel. Wilde Malvenwurzel. — Racine d'althée. Racine de guimauve** (Gall.). — **Marshmallow root.**

Die Droge besteht aus den geschälten Wurzelästen, die holzige Hauptwurzel wird entfernt. Die Stücke sind bis 20 cm lang, bis 1,5 cm dick. Der Bruch ist im Holz körnig, in der Rinde faserig. Unter der Lupe erkennt man auf dem weissen Querschnitt die strahlige Rinde und das ebenfalls strahlige Holz, beide durch das Cambium von einander getrennt. Das Mikroskop lässt in den Baststrahlen der Rinde Gruppen nicht sonderlich dickwandiger Bastfasern erkennen, deren Ende oft gabelig getheilt, deren Wand im Querschnitt meist etwas verbogen und bei denen nur die primäre Membran verholzt ist. Das Holz enthält kleine Gruppen von Gefässen mit leiter- oder netzförmig verdickten Wänden und Tracheïden. Im Parenchym von Holz und Rinde finden sich Schleimzellen, deren Inhalt beim allmählichen Aufquellen in der Droge (in der frischen Wurzel ohne weiteres) deutlich geschichtet erscheint, ferner Zellen mit Calciumoxalat-Drusen und in den übrigen Zellen Stärke. Die Stärkekörnchen erreichen eine Grösse von 25 μ, sie sind von ziemlich wechselnder Gestalt, doch walten ei- und nierenförmige oder wurstförmige Formen vor, die meisten haben einen kurzen Längsspalt. Um Altheepulver in Gemengen mikroskopisch nachzuweisen, achte man auf diese Stärkekörnchen und auf die Bastfasern der Rinde. Letztere sind 400—800 μ lang, 10—30 μ dick, getüpfelt. Ihre Wand ist, wie oben gesagt, meist unverholzt, doch ist darauf zu achten, dass die Zellen des Faserbündels, welches das Centrum der Wurzel einnimmt, verholzt sind.

Bestandtheile. 37 Proc. Stärke, 35 Proc. Schleim, der sich mit Jod und Schwefelsäure nur schwach gelb färbt und mit Salpetersäure Schleimsäure giebt, 2 Proc. **Asparagin** (hier zuerst entdeckt und als **Althaeïn** bezeichnet), 4—5 Proc. Asche.

Als ***Verwechslungen und Verfälschungen*** werden die Wurzeln einiger andern Malvaceen genannt, so der **Althaea Narbonnensis Cavanilles** und **Althaea rosea Cav.**, die holziger und im Querschnitt gelblich sind.

Einsammlung und Bearbeitung. Die Wurzel wird ausschliesslich von angebauten Pflanzen im Frühling oder im Herbst gegraben, von der holzigen Hauptwurzel, Wurzelfasern und äusseren Rindenschichten befreit, alsdann an der Luft oder bei sehr gelinder Wärme getrocknet. Aus 5 Theilen frischer Wurzel erhält man etwa 1 Theil geschälte und getrocknete.

Zum Schneiden eignet sich besonders ihres hohen Schleimgehalts wegen die bairische, im Spätherbst gegrabene Wurzel. Dieselbe wird, lufttrocken, geschnitten, scharf, doch

vorsichtig nachgetrocknet — bei höherer Temperatur tritt leicht gelbliche Färbung ein — und gelangt in fast würfelförmigen, sehr weissen Stücken in den Handel. Das ist die als „electa □ concisa albissima 00" bezeichnete Waare. Minderwerthige Sorten werden bisweilen durch Bestäuben mit Stärke, Kalk oder Gips in ihrem Aussehen aufgebessert; eine derartige unstatthafte Behandlung giebt sich beim Abwaschen der Wurzel leicht durch einen Bodensatz zu erkennen, welcher dann weiter untersucht werden kann mit dem Mikroskop (Stärke) oder durch Uebergiessen mit Säure etc. Wurzeln, welche nach längerem Lagern geschnitten werden, liefern oft trübe, wenig schleimige Auszüge. —

Die Verarbeitung der Wurzel zu Pulver ist mit etwa 10 Proc. Verlust verbunden.

Aufbewahrung. Die geschnittene und die grob gepulverte Wurzel wird in Holzkästen, die fein gepulverte in Glashäfen aufbewahrt. In jedem Falle sind diese Zerkleinerungsformen vor dem Einfüllen gut nachzutrocknen, da sie sonst grosse Neigung zum Schimmeln oder Dumpfigwerden besitzen. Es ist rathsam, in Räumen, die nicht vollständig trocken sind, die Kästen von Altheewurzeln mit Einsätzen aus Weissblech zu versehen.

Anwendung. Wegen ihres reichen Schleimgehalts ist die Eibischwurzel als reizmilderndes Mittel sehr beliebt. Der Receptar benutzt Eibischpulver als Bindemittel beim Anstossen von Pillenmassen; hierbei ist der Gummischleim durch Zuckersirup oder Glycerin zu ersetzen, wenn anders die Pillen nicht mit der Zeit steinhart und unverdaulich werden sollen. Die vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene Mischung von Süssholz und Lakritz ist deshalb vorzuziehen.

Feingepulverte Altheewurzel, zu 7 Proc. dem gebrannten Gypse zugesetzt, verhindert ein zu schnelles Erhärten des Gypsbreies.

Decoctum und Maceratio Althaeae. Im Geltungsbereich des Ph. Austr. wird ein Decoctum Althaeae, da gegentheilige Anweisungen fehlen, wie jede andere Abkochung durch halbstündiges Erhitzen im Wasserbade unter jeweiligem Umrühren im Verhältnisse 1:20 angefertigt.

Germ. bestimmt, dass Eibischwurzel-Abkochung durch halbstündiges Stehenlassen der Wurzel mit kaltem Wasser ohne Umrühren und durch leichtes Abpressen zu bereiten ist. Man pflegt, sobald dieses dem Ermessen des Apothekers anheimgestellt wird, aus 1 Th. Rad. Althaeae 20 Th. Seihflüssigkeit herzustellen, wie es Ph. Helvet. III für alle schleimreichen Stoffe vorschreibt.

Eibischauszüge sind nur kurze Zeit haltbar. Frisch bereitet dürfen sie Lackmuspapier nicht verändern.

Sirupus Althaeae (Germ. Helv. Austr. U-St.). Sirupus Radicis Althaeae. Althaesirup. Eibischsirup (volksthümlich auch Brustsaft, Hederichsaft, Huflattichsaft, Lindenblüthensaft, Leinsamensaft, Lochsam, Ringelrosensaft, Schneckensaft, Weisser Hustensaft, Weisser Lungenfuhl). — Sirop de guimauve (Gall.). — Syrup of althaea. S. of marsh-mallow.

Vorschrift des Deutschen Arzneibuches. 2 Th. grobgeschnittene Eibischwurzel werden mit Wasser abgewaschen und mit 1 Th. Weingeist (90 proc.) und 50 Th. Wasser 3 Stunden bei 15—20° C. unter bisweiligem Umrühren stehen gelassen. Aus 40 Th. der ohne Pressung erhaltenen Seihflüssigkeit und 60 Th. Zucker werden ohne Verzug 100 Th. Sirup bereitet. Ein klarer, gelblicher, sehr schleimiger Sirup.

Vorschrift der Pharm. Austriaca. 20 Th. zerschnittene Eibischwurzel, 300 Th. kaltes destillirtes Wasser werden unter öfterem Umrühren zwei Stunden stehen gelassen, ohne auszupressen abgeseiht und in der Seihflüssigkeit von 250 Th. 400 Th. zerstossener Zucker unter einmaligem Aufkochen gelöst.

Pharm. Hungar. lässt aus 16 Th. Eibischwurzel, 16 Th. verdünntem Weingeist und Wasser 200 Th. Seihflüssigkeit herstellen und dieser 340 Th. Zucker zusetzen.

Pharm. Helvet. III: 3 Th. gewaschene Eibischwurzel, 1 Th. Weingeist, 55 Th. Wasser lässt man 2 Stunden stehen, klärt die Seihflüssigkeit durch Aufkochen mit Filtrirpapiermasse, filtrirt, bringt auf 40 Th. und löst darin 60 Th. Zucker. Der Sirup soll öfters erneuert werden.

Vorschrift der Ph. of the U-St. 50 g geschnittene Eibischwurzel werden mit kaltem Wasser gewaschen, mit 400 ccm Wasser, 30 ccm Weingeist (94 proc.) 1 Stunde lang ausgezogen; in der Seihflüssigkeit werden 700 g Zucker gelöst, 100 ccm Glycerin zugefügt und das Ganze mit Wasser auf 1000 ccm gebracht.

Sirupi concentrati. Durch einzelne Fabriken wird ein Sirupus Althaeae decemplex in den Handel gebracht, der durch Verdünnen von Zuckersirup die dem Arzneibuch entsprechende Form geben soll. Eine derartige Mischung ist aus naheliegenden Gründen nicht als vorschriftsmässige Zubereitung zu betrachten. Das gilt für sämmtliche sogen. „Zehnfachen Säfte"

2) **Die Blätter: Folia Althaeae** (Germ. Helv. Austr.). **Herba Bismalvae. Hb. Hibisci. Hb. Malvae visci. — Altheeblätter. Attigkraut. Eibischkraut. Hilfkraut. Kinderbettthee. Sammetpappel, Stockwurzkraut. Wildes Pappelnkraut. — Feuilles de guimauve** (Gall.). — **Marsh-mallow-leaves. Althaea-leaves.**

Die Blätter werden im Sommer von der blühenden Pflanze gesammelt. 8 Theile frische Blätter geben 1 Theil trockene. Sie sind im Umriss elliptisch bis gerundet-dreieckig, 3 bis 5 lappig, am Grunde herz- oder keilförmig, der Rand gekerbt. Sie erreichen eine Länge von 12 cm, eine Breite von 10 cm. Das Blatt ist durch Sternhaare, wie solche in der Familie der Malvaceen häufig vorkommen, weichfilzig und zwar wildgewachsene in höherem Maasse als kultivirte. Das Gewebe des Blattes enthält Schleimzellen und Drusen von Calciumoxalat. Man verwendet meist die Blätter kultivirter Pflanzen. Sie kommen aus Franken, Thüringen, auch aus Ungarn und werden vor der Blüthe gesammelt. Sie enthalten reichlichen Schleim.

3) **Die Blüthen: Flores Althaeae etc. Althaeblüthe. Fleurs de guimauve** (Gall.).

Cataplasma maturans (Gall.).
Espèces emollientes.

Rp. Foliorum Verbasci
Foliorum Althaeae
Foliorum Malvae
Herbae Parietariae āā 25,0

werden als grobe Pulver mit Wasser zu einem Brei angerührt, dem man zusetzt

Unguenti basilici 20,0.

Liquor pectoralis (Form. Berol.).

Rp. Liquoris Ammonii anisati 5,0
Sirupi Althaeae 30,0
Aquae destillatae 165,0.

Maceratio Althaeae (Form. Berol.).

Rp. Decocti Althaeae (e 15,0) 179,0
Acidi hydrochlorici (25 %) 1,0
Sirupi Sacchari 20,0.

Mixtura Althaeae.
Münchener Nosokomialvorschrift.

Rp. Dec. Alth. (e 10,0) 130,0
Sirup. simpl. 20,0

Mixtura Althaeae cum Morphio.
Münchener Nosokomialvorschrift.

Rp. Dec. Alth. (e 10,0) 130,0
Morph. hydrochlr. 0,02
Sirup. simpl. 20,0.

Pasta pectoralis Dieterich.

Rp. 1. Specierum pectoralium 20,0
2. Aquae 1500,0
3. Gummi arabici pulv. 600,0
4. Albuminis sicci 2,0
5. Chartae bibulae 5,0
6. Sacchari 400,0
7. Extracti Opii 0,5
8. Aquae Amygdalarum 20,0.

Man lässt 1 mit 2 während 12 Stunden stehen, presst aus und löst ohne Erwärmen 3 und 4 darin, fügt 5 und 6 hinzu, kocht unter Abschäumen, seiht durch Flanell und dampft bis auf 1600,0 ein, dann fügt man Lösung von 7 in 8 hinzu, dampft ohne Rühren auf 1300,0 ein und giesst in Kapseln aus.

Pastilli Althaeae Dieterich.
Trochisci Althaeae. Pastilles de guimauve.

Rp. Radicis Althaeae pulv. 75,0
Sacchari pulverati 925,0
Olei Rosae gtt. 2
Aquae Rosae q. s.

fiant pastilli 1000.

Pulvis anticatarrhalis.

Rp. Sem. Foenugraeci
Fruct. Foeniculi āā 25,0
Ammon. chlorati 50,0
Radic. Althaeae 100,0.

Bei Bronchialkatarrh der Pferde auf zweimal in den Kleientrank.

Rotulae Althaeae Dieterich.

Rp. Sacchari pulverati 95,0
Radicis Althaeae pulv. 5,0.

Man rührt mit Eibischsirup zum Brei an, füllt diesen in einen Pergament-Darm mit Federpose und formt durch Drücken Tropfen, welche auf Wachspapier gesetzt und in der Wärme ausgetrocknet werden.

Sirupus Althaeae compositus.
Sirop de Fernel.

Rp. Sirupi Althaeae
Sirupi Liquiritiae
Sirupi Papaveris āā.

Sirupus pectoralis.
Brustsaft.

Rp. Sirupi Liquiritiae 100,0
Sirupi Rhoeados 50,0
Sirupi Althaeae 40,0
Sirupi Ipecacuanhae 20,0.

Species Althaeae (Austr.).

Rp. Foliorum Althaeae 1000,0
Radicis Althaeae 500,0
Radicis Liquiritiae 250,0
Florum Malvae 100,0.

Species Althaeae. Frenel.

Rp. Rhizomatis Graminis
Seminis Melonis
Foliorum Althaeae āā 10,0
Radicis Althaeae
Radicis Liquiritiae āā 20,0
Foliorum Malvae 30,0.

Species bechicae.
Husten-Thee.

Rp. Radicis Althaeae
Radicis Liquiritiae āā 40,0
Foliorum Farfarae
Fructuum Anisi contus. āā 10,0.

Species emollientes.
Erweichende Kräuter. Espèces émollientes. Herbs of emollient cataplasm.

1. Germ. III.

Rp. Foliorum Althaeae gr. pulv.
Foliorum Malvae "
Herbae Meliloti "
Florum Chamomillae "
Seminis Lini " āā

II. Austr.

Rp. Foliorum Althaeae conc.
Foliorum Malvae „
Herbae Meliloti „ āā 100,0
Seminis Lini contusi 200,0.

Grob gepulvert giebt diese Mischung die Species emollientes pro cataplasmate.

III. Helv.

Rp. Foliorum Althaeae gr. pulv.
Florum Chamomillae „
Foliorum Malvae „ āā 2,0
Seminis Lini contusi 4,0.

Species ad Gargarisma.

Rp. Foliorum Althaeae
Florum Malvae
Florum Sambuci āā.

Species pectorales.

Species ad infusum pectorale. Species Althaeae compositae. Species demulcens. Brustthee. Augsburger Thee. Thé pectoral. Cough-species. Pectoral-tea.

I. Germ.

Rp.	Radicis Althaeae	8,0
	Radicis Liquiritiae	3,0
	Rhizomatis Iridis	1,0
	Foliorum Farfarae	4,0
	Florum Verbasci	2,0
	Fructus Anisi contusi	2,0.

II. Austr.

Rp.	Foliorum Althaeae	40,0
	Radicis Liquiritiae	30,0
	Radicis Althaeae	10,0
	Hordei excorticati	10,0
	Florum Verbasci	1,0
	Florum Malvae	1,0
	Florum Rhoeados	1,0
	Fructus Anisi stellati contusi	1,0.

III. Helv.

Rp.	Fructus Foeniculi	5,0
	Florum Tiliae	10,0
	Foliorum Malvae	10,0
	Florum Verbasci	10,0
	Radicis Liquiritiae	25,0
	Radicis Althaeae	40,0.

Espèces pectorales avec les fleurs (Gall.).

Rp. Florum Verbasci
Florum Rhoeados
Florum Althaeae
Florum Malvae
Florum Gnaphalii
Florum Farfarae
Florum Violae odoratae āā.

Species pectorales cum fructibus.
Brustthee mit Früchten.

1. Preussische Arznei-Taxe

Rp.	Fructuum Ceratoniae	6,0
	Caricarum	3,0
	Hordei excorticati	4,0
	Specierum pectoralium	16,0.

II. Strassburger Apotheker-Verein 1867.

Rp.	Florum Malvae	125,0
	Florum Rhoeados	250,0
	Florum Verbasci	500,0
	Foliorum Melissae	250,0
	Herbae Asperulae	250,0
	Herbae Capilli Veneris	250,0
	Herbae Hederae terrestris	250,0
	Herbae Hyssopi	250,0
	Fructuum Jujubae	500,0
	Passularum majorum	750,0
	Passularum minorum	750,0
	Radicis Althaeae	1200,0
	Radicis Liquiritiae	1500,0
	Caricarum	2500,0
	Fructuum Ceratoniae	2500,0
	Hordei excorticati	3000,0

Species pectorales albae.

Rp.	Radicis Althaeae	40,0
	Rhizomatis Iridis	5,0
	Fructuum Foeniculi	5,0
	Radicis Liquiritiae	10,0.

Species pro infantibus Viennenses.
Kinderthee, Zweier-Thee Dieterich.

Rp.	Capitum Papaveris immatur.	5,0
	Radicis Liquiritiae	12,0
	Rhizomatis Graminis	25,0
	Radicis Althaeae	60,0.

Tabulae Althaeae.
Eibisch-Täfelchen.

Rp.	Radicis Althaeae	10,0
	Sacchari albi	90,0.

Mit Orangenblüthenwasser zum Teig anstossen, dann ausrollen und in rautenförmige Stücke schneiden.

Brustsaft von Rud. Büttner; ist ein mit Zucker eingekochter Brusttheeaufguss.

Brustpastillen von Leonhard Sperber, bestehen aus Eibisch und arabischem Gummi.

Keuchhustensaft von Apotheker Bernard, ist Altheesirup mit einer Abkochung unschuldiger Pflanzenstoffe.

Kräuter-Brustsirup von Friedr. Dietze. Ein Eibischaufguss, worin brauner Farinzucker gelöst ist.

Pâte de guimauve soufflée der Wittwe Hénault, ist Pasta gummosa Ph. Germ.

Pâte pectorale balsamique de Regnault, wird aus einem Brusttheeaufguss, arabischem Gummi, Zucker, Tolubalsamtinktur bereitet.

Sirop antiphlogistique de Briant enthält einen Auszug aus Brustthee mit Früchten, arabisches Gummi, Leinsamenschleim und Zucker.

Sirop pectoral de Lamouroux wird nach Dorvault bereitet aus Kalbslunge, isländischem Moos, Jujuben, Datteln, Lackritz, Lungenmoos, Malvenblüthen, Altheeblüthen, Veilchenblüthen, Klatschrosen, Opiumextrakt, Zucker.

Sternthee von Paul Weidhaas in Dresden, ist dem Brustthee ähnlich zusammengesetzt (Karlsruher Ortsges.-Rath).

Alumen.

I. Alumen (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Alun de Potasse** (Gall.). **Alumen crudum. Alaun. Kali-Alaun. Alun potassique. Potassium Alum.** $Al_2(SO_4)_4K_2+24H_2O$. **Mol. Gew. = 948.**

Eigenschaften. Farblose Krystalle von oktaëdrischer oder kubischer Form oder Krystallmassen, durchscheinend, hart, von muscheligem Bruche. In trockener Luft nur an der Oberfläche verwitternd und dann wie bestäubt aussehend. (Das Bestäuben kann auch durch Aufnahme von Ammoniak aus der Luft verursacht werden.) Geruchlos; der Geschmack ist zuerst süsslich, dann herbe zusammenziehend. Spec. Gewicht 1,71. Löslich in 10,5 Th. kaltem oder 0,75 Th. siedendem Wasser, in Alkohol unlöslich. Die wässerige Lösung reagirt stark sauer. Er schmilzt bei 92° C. in seinem Krystallwasser, beim Erhitzen auf 200° C. giebt er sämmtliches Krystallwasser ab, unter Uebergehen in eine voluminöse, leichte Masse. Bei Weissgluth wird die an Thonerde gebundene Schwefelsäure verflüchtigt; im Rückstande hinterbleiben Thonerde und Kaliumsulfat. Die Zusammensetzung des Alauns ist nach obiger Formel:



Fig. 44.

$$Al_2O_3 = 10,76\ \%,\ K_2O = 9,92\ \%,\ SO_3 = 33,75\ \%,\ H_2O = 45,57\ \%.$$

Handelssorten. Die oben angeführten Pharmakopoëen schreiben sämmtlich den Kali-Alaun vor. Dieser ist im Handel durchweg in genügender Reinheit anzutreffen. Es ist zweckmässig, für pharmaceutische Zwecke ausdrücklich „eisenfreien Kali-Alaun" zu bestellen. Ueber andere Alaun-Sorten s. weiter unten.

Prüfung. Spuren von Ammoniak und Eisen wird man fast in jedem Alaun antreffen, nur sollen nicht zu grosse Mengen darin vorhanden sein. Zu prüfen ist ferner auf andere verunreinigende Metalle.

1) Versetzt man eine Lösung von 1 g Alaun in 20 ccm Wasser mit einigen Tropfen Ferrocyankaliumlösung, so darf die Flüssigkeit sich innerhalb 5 Minuten nicht blau färben. (Eisen). — **2)** 10 ccm der 5procentigen Lösung werden mit soviel Kali- oder Natronlauge versetzt, dass der entstehende Niederschlag sich völlig wieder auflöst. Es darf alsdann kein Geruch nach Ammoniak auftreten, andernfalls liegt möglicherweise nicht Kali-, sondern Ammoniakalaun vor. **3)** Die sub 2 erhaltene alkalische Lösung wird mit Schwefelammonium versetzt, wodurch sofort eine geringe bräunliche Färbung, nicht aber ein Niederschlag entstehen darf, andernfalls sind mehr als Spuren von Eisen, Blei, Kupfer zugegen.

Einen Alaun, welcher erst in 18 Th. kaltem Wasser löslich war, fand SALZER etwa 25 Proc. Rubidiumalaun enthaltend.

Aufbewahrung, Pulverung. Da der Alaun an trockener Luft verwittert, auch Ammoniak aus der Luft aufnimmt, so ist er in gut verschlossenen Glasgefässen aufzubewahren. Das Pulvern hat im Mörser aus Stein (nicht Eisen, Kupfer oder Messing) zu erfolgen. Das fertige Pulver ist kurze Zeit nachzutrocknen.

Anwendung. Alaun verbindet sich mit Eiweiss, Leim, Schleim zu unlöslichen Verbindungen; er hebt daher die Fähigkeit dieser Stoffe zu faulen auf und wirkt aus dem gleichen Grunde desinficirend und leicht ätzend. Innerlich in Gaben von 0,05—0,5 g in Pulvern, Pillen oder schleimigen Lösungen (Molken) mehrmals täglich bei Diarrhöen, Dysenterie, Magen- und Darmblutungen. Grosse Gaben können schädlich, ja tödtlich wirken. Aeusserlich zum Aufstreuen auf Wunden, Einblasen in den Kehlkopf, Bestreuen von Tampons für die Vagina in Pulverform entweder unvermischt oder mit 1—2 Th. Zucker vermischt. Zu adstringirenden Bädern. Zu Injektionen in die Urethra (1 : 100), und in die Vagina (1—4 : 100,0), zu Gurgelwässern (1 : 100), Inhalationen (0,5—2,0 : 100), zu Pinselsäften (1—2,0 : 25,0 Sirup oder Honig), zu Salben 1 : 10—30 Fett. Unverträglich mit Alaun sind alle Gerbstoff enthaltenden Substanzen (China-Dekokte), Salze des Quecksilbers, Blei's, Karbonate der Alkalien, Brechweinstein.

Technisch. Alaun wird in grossen Mengen verwendet in der Weissgerberei, in der Färberei und Herstellung von Lackfarben, weil die Thonerde mit zahlreichen Farb-

stoffen unlösliche, schön gefärbte Verbindungen eingeht. Ferner zum Leimen des Papieres, zum Wasserdichtmachen von Geweben, Härten des Gipses, zur Reinigung von Wasser und Abwasser, als Zusatz zum Brot, um ausgewachsenes Getreide verbackbar zu machen. Mit Alaunlösung getränkte Zeugstoffe sind schwer entzündbar und schwer verbrennlich.

Alumen neutrale. Neutraler Alaun. Fügt man zu einer Lösung von Alaun soviel Alkali (KOH, NaOH oder K_2CO_3, Na_2CO_3), dass der entstehende Niederschlag sich nicht mehr auflöst, sondern bestehen bleibt, so enthält die Lösung sog. neutralen Alaun, richtiger basisches Aluminiumsulfat $Al_2(SO_4)_3 . Al_2(OH)_6$ neben Kaliumsulfat bez. Natriumsulfat. Eine solche Lösung kann durch Absetzen geklärt werden und ist alsdann eisenfrei. Aus diesem Grunde, und weil saure Alaunlösungen viele Farbennüancen stören, finden solche neutrale Lösungen vielfach Anwendung in der Färberei.

Alumen romanum, seu cubicum. Römischer oder Würfel-Alaun. Eine Alaun-Lösung, welche nur wenig neutralen Alaun (s. vorher) enthält, giebt durch Verdunsten bei gewöhnlicher Temperatur kubische Krystalle von der nämlichen Zusammensetzung wie der oktaëdrische Alaun. Wird die Lösung über 40° C. erhitzt, so bildet sich gewöhnlicher Alaun und ein Niederschlag $Al_2SO_4(OH)_4 + K_2SO_4$, welcher die Zusammensetzung des Alunits von Tolfa hat.

Alumen concentratum ist = Aluminium sulfuricum.

II. Alumen ustum (Austr. Germ. Helv.) **Alumen exsiccatum** (Brit. U-St.) **Alun desséché** (Gall.). **Gebrannter oder entwässerter Alaun. Alun calciné ou brûlé. Burnt Alum. Dried Alum.**

Darstellung. Gepulverter, möglichst eisenfreier Alaun wird bei 50° C. vorgetrocknet, bis er etwa 30 Proc. Wasser verloren hat. Dann erhitzt man ihn unter Umrühren mit einem Porcellanspatel in einer Porcellanschale auf dem Sandbade, bis alles Krystallwasser entwichen ist. Man erhält alsdann weisse, specifisch leichte Massen, welche erforderlichenfalls zu pulvern sind. Die einzelnen Pharmakopöen schreiben vor:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Erhitzung	180°>	204°>	240°>	—	—	—
Wasserabgabe in Proc.	45	45—46	46	—	—	—

Germ. und Helv. geben überhaupt keine Vorschrift, U.-St. schreibt keine bestimmte Temperatur vor.

Eigenschaften. Nach Gall.: Schwammige weisse Masse, nach Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.: ein weisses körniges Pulver. Es soll nach allen Pharmakpöen klar in Wasser löslich sein. Als Löslichkeitsverhältniss geben an: U-St. = 1 : 20, Austr. = 1 : 25, Gall. = 1 : 25—30, Germ. und Helv. 1 : 30. Man beachte, dass es längere Zeit dauert, bis die Auflösung erfolgt. — Die wässrige Lösung reagirt sauer, sie verhält sich genau wie eine solche des gewöhnlichen Alauns.

Prüfung. Löst sich 1 g gebrannter Alaun nach 12—24 Stunden klar in 25—30 Th. Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit auf, so erübrigt sich eine weitere Prüfung. Ist die Lösung neutral, so wurde wahrscheinlich Ammoniak-Alaun der Glüh-Operation unterworfen. Germ. und Helv. schreiben noch vor, dass das Präparat beim mässigen Glühen nicht mehr als 10 Proc. Feuchtigkeit abgeben soll. Auf die übrigen Verunreinigungen (Ammoniak, Eisen) ist wie bei Alumen angegeben zu prüfen.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefässen (nicht Kästen), da er aus der Luft Feuchtigkeit und Ammoniak aufnimmt. Es empfiehlt sich, ihn in gepulvertem Zustande vorräthig zu halten.

Anwendung. Wegen seiner Eigenschaft, sich langsam in Wasser zu lösen, dient er als allmählich wirkendes styptisches Aetzmittel. In Form des feinen Pulvers bei Blutungen, wunden Brustwarzen, bei sog. wildem Fleisch, in Zahnpulvern, als Augenpulver, Schnupfpulver, zu Einblasungen in Rachen und Kehlkopf.

Gebrannter Alaun, technischer. Die Destillateure benutzen gebrannten Alaun zum Klären der Liqueure. Hierzu ist nicht das vorher beschriebene, sondern ein wirklich durch Brennen hergestelltes Präparat abzugeben. Dieses bildet gleichfalls lockere, poröse Massen (welche ungepulvert abgegeben werden), welche sich aber nicht klar in Wasser lösen. Es charakterisirt sich durch einen Gehalt an Thonerde (Al_2O_3). Die klärende Wirkung ist auf den Gehalt an Thonerde, sowie auf die durch die poröse Beschaffenheit des Präparates bedingte Flächenanziehung zurückzuführen. Für gefärbte Flüssigkeiten eignet sich

der gebrannte Alaun wegen der Eigenschaft der Thonerde, sich mit Farbstoffen zu verbinden, nicht.

III. Alumen plumosum. Asbestus. Amianthus. Asbest. Amianth. Bergflachs. Bergwolle. Federalaun. Federweiss. Ein natürlich vorkommendes Mineral, im wesentlichen aus Magnesiumsilicat bestehend. Gerade- oder krummfaserige Massen, welche aus feinen Fasern zusammengesetzt sind. Je nach der Länge der Fasern unterscheidet man langfaserigen und kurzfaserigen Asbest. Je weniger gefärbt, desto werthvoller sind die Sorten. Er ist unschmelzbar in gewöhnlichen Gasflammen, unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien.

Anwendung. Arzneilich innerlich nur noch als Hausmittel in der Thierarzneipraxis und zwar in Gaben von 15—20 g gegen Satyriasis (Ranschen) der Mast-Säue, wofür die kurzfaserige Sorte genügt. Aeusserlich als Bäusche, welche nach dem Befeuchten mit Salpetersäure oder Chromsäure zu Aetzungen Verwendung finden.

Die technische Verwendung ist gegenwärtig sehr ausgebreitet: Zur Herstellung von Asbestpapier und Asbestpappe, unverbrennlichem Garn, desgl. Geweben; als Filtrirmaterial für Säuren und Laugen; in der Analyse zum Füllen der ALLIHN'schen Röhren und der GOOCH'schen Tiegel. Für diesen Zweck ist der Asbest zuvor durch aufeinanderfolgendes Kochen mit Natronlauge, Salpetersäure und Wasser von allen löslichen Bestandtheilen völlig zu befreien.

Asbestpapier wird aus faserigem Asbest in der nämlichen Weise hergestellt wie gewöhnliches Papier aus Zellfasern. Desgl. **Asbestpappe.** Die stärkeren Asbestpappen gewinnt man durch Zusammenpressen mehrerer Lagen Asbestpapier oder dünner Asbestpappe in feuchtem Zustande.

Asbestkohle. Eine Mischung von 1000 Th. Holzkohle, 130 Th. Asbest, 60 Th. Aetzkalk, 55 Th. Calcium- (oder Natrium-)nitrat und 1500 Th. Wasser werden zu Briquettes geformt und getrocknet. Feuerungsmaterial. Die Zweckmässigkeit ist zweifelhaft.

Acetum vulnerarium Romanum.
Acetum pontificale. Pfaffenbalsam.
Rp. Aluminis 10,0
Natrii chlorati 5,0
Aceti (6 Proc.) 105,0
Aquae aromaticae 50,0
Tincturae Aloës
Tincturae Catechu
Tincturae Benzoës āā 10,0.

Alumen cum Catechu.
Alumen catechusatum.
Rp. Aluminis
Catechu āā partes.
M. f. pulvis subtilis. Aeusserlich bei Blutungen.

Alumen draconisatum.
Alumen cum sanguine Draconis.
Rp. Aluminis 10,0
Sanguinis Draconis 5,0.
M. f. pulvis subtilis. Aeusserlich bei Blutungen.

Alumen kinosatum.
Alumen cum Kino.
Rp. Aluminis pulverati 10,0
Kino pulverati 5,0.
M. f. pulvis subtilis. Aeusserlich bei Blutungen.

Aqua aluminosa composita.
Injectio adstringens PRINGLE.
Eau de Bate.
Rp. Aluminis usti
Zinci sulfurici āā 1,5
Aquae destillatae 100,0.
Aeusserlich als Augenwasser, Einspritzung bei Leukorrhoe und Haemorrhagien.

Cataplasma aluminatum.
Cataplasma Aluminis seu aluminosum ad decubitum.
Rp. Aluminis pulverati 4,0
Albumen ovorum duorum
Spiritus camphorati 2,0.
Fiat linimentum.

Collutorium Aluminis.
Collutoire à l'alun (Gall.).
Rp. Aluminis 5,0
Mellis rosati 20,0.
Zum Pinseln bei Aphthen.

Collyrium Aluminis.
Aqua ophthalmica aluminata.
Rp. Aluminis 1,0
Aquae Foeniculi 100,0.
Bei katarrhalischer Conjunctivitis mehrmals täglich einzuträufeln.

Collyrium Loches.
Rp. Zinci sulfurici
Aluminis āā 0,5
Tincturae Aloës Guttas X
Spiritus Vini (0,830) 2,0
Aquae Rosae 100,0.
Bei katarrhalischer Conjunctivitis mehrmals täglich einzuträufeln.

Gargarisma adstringens.
Gargarisme adstringent.
Rp. Infusi florum Rosae rubrae 10,0 : 250,0
Aluminis 5,0
Mellis rosati 50,0.

Gargarisma aluminatum.
Rp. Aluminis 10,0
Aquae 900,0
Mellis rosati 100,0.

Glycerinum Aluminis.
Glycerin of Alum (U-St.).
Rp. Glycerini 75,0
Aluminis 10,0.

Injectio adstringens RICORD.
Rp. Aluminis
Acidi tannici āā 1,0
Vini rubri
Aquae Rosae āā 100,0.
Dreimal täglich einzuspritzen bei Entzündung der Harnröhre.

Injectio Aluminis RICORD.

Rp. Aluminis 15,—45,0
Aquae 1000,0

Zu Einspritzungen in die Vagina.

Lapis miraculosus.

Lapis medicamentosus SCHUETZ.
Wunderstein. Wundstein.

Rp. Aluminis 100,0
Ferri sulfurici 50,0
Cupri sulfurici 25,0
Ammonii hydrochlorici 5,0.

Die gepulverte Mischung wird im Porcellankessel geschmolzen, auf einen Porcellanteller ausgegossen, nach dem Erkalten zerkleinert und in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Lapis stypticus HESSELBACH.

Lapis vulnerarius HESSELBACH.
Pulvis causticus AMMON.

Rp. Lapidis miraculosi 10,0
Aeruginis 0,5.

M. fiat pulvis subtilis.

Liquor conservatorius ad pelles.

Rp. Gallarum contusarum
Aluminis āā 100,0

koche man mit Wasser zur Kolatur 1600,0 und füge hinzu:

Acidi carbolici 15,0
Spiritus (0,830) 50,0.

Zum Bereiben und Bestreichen der Fleischseite der Felle auszustopfender Thiere.

Mixtura styptica PLENCK.

Rp. Aluminis 5,0
Aquae Menthae piperitae 120,0
Tincturae Cinnamomi 30,0
Sirupi Papaveris 60,0.

1—2stündlich 1/2—1/1 Esslöffel bei Metrorrhagie und Ruhr.

Pastilli aluminati.

Alaun-Pastillen.

Rp. Aluminis 5,0
Sacchari 100,0
Tragacanthae 0,1

fiant cum aqua glycerinata pastilli 100.

Pastilli seripari aluminati.

Rp. Aluminis
Sacchari Lactis āā 100,0
Tragacanthae 0,1

fiant cum aqua pastilli 200. Für 1/10 Liter Milch = 1—2 Pastillen. Nicht allzulange aufbewahren!

Pilulae adstringentes HUFELAND.

Rp. Aluminis
Catechu āā 5,0
Extracti Gentianae q. s.

fiant pilulae ponderis 0,12. Bei chronischen Blut- und Schleimflüssen dreistündlich 4 Pillen.

Pilulae adstringentes RECAMIER.

Pilulae adstringentes CAPURON.

Rp. Catechu 10,0
Aluminis 5,0
Opii 2,0
Extracti Gentianae 7,5

fiant pilulae 200. Bei chronischer Diarrhoe, Nachtschweiss, täglich drei- bis viermal 2 Pillen.

Pilulae aluminosae HELVETIUS.

Pilules alunées d'HELVÉTIUS (Gall.)

Rp. Aluminis 10,0
Sanguinis Draconis 5,0
Mellis q. s.

fiant pilulae 100 consperg. sanguine Draconis.

Potio aluminosa GOLDING-BIRD.

Rp. Aluminis 2,0
Extracti Conii 0,8
Sirupi Rhoeados 15,0
Aquae Foeniculi 120,0.

Im Londoner Kinderhospital gegen Keuchhusten sechsstündlich 1 Kinder- bis Esslöffel.

Potio antidysenterica GRASHUYS.

Rp. Aluminis
Gummi arabici
Extracti Cascarillae āā 5,0
Aquae Chamomillae 150,0
Sirupi Aurantii corticis. 40,0.

Zweistündlich einen Esslöffel (gegen Ruhr).

Pulvis adstringens OPPOLZER.

Rp. Aluminis 5,0
Morphini hydrochlorici 0,05
Sacchari albi 5,0.

M. f. p. divide in partes XV. Bei Blutspeien stündlich ein Pulver.

Pulvis antisudarius.

Pulver gegen riechenden Fussschweiss.

Rp. Aluminis usti
Acidi borici āā 10,0
Amyli Tritici
Talci veneti āā 10,0
Olei Wintergreen gtt. 20.

Pulvis pro pedibus (Helv.).

Fusspulver der Schweizer Armee.

Rp. Aluminis 15,0
Talci veneti 85,0.

Pulvis causticus VIDAL.

Rp. Aluminis usti 5,0
Summitatum Sabinae plv. 15,0.

Zum Bestreuen syphilitischer Vegetationen von wildem Fleisch in Wunden.

Pulvis causticus VELPEAU.

Rp. Aluminis usti 20,0
Summitatum Sabinae plv. 10,0.

Pulvis dentifricius ruber.

Rp. Rhizomatis Calami
Rhizomatis Iridis Florentinae āā 50,0
Laccae in globulis 20,0
Aluminis usti 10,0
Olei Geranii gtt. 20
Olei Menthae piperitae gtt. 15.

Pulvis errhinus GRIFFITH.

Rp. Aluminis
Boli Armenae āā 5,0
Sanguinis Draconis 2,0
Ferri oxydati fusci 7,5.

Schnupfpulver gegen Nasenbluten.

Pulvis errhinus VOGT.

Rp. Aluminis 0,3
Extracti Ratanhiae
Corticis Quercus āā 5,0.

Schnupfpulver zur Stärkung der Nasenschleimhaut.

Pulvis haemostaticus externus.

Rp. Aluminis
Aluminis usti
Gummi arabici
Colophonii āā partes.

Zum Bestreuen blutender Wunden.

Pulvis stypticus SKODA.

Rp. Aluminis
Sacchari albi āā 2,0
Pulveris Ipecacuanhae opiati 0,6

Divide in Partes X.
Bei Bluthusten zweistündlich 1 Pulver.

Saccharum aluminatum.

Rp. Aluminis
Sacchari āā partes
Paretur ex tempore!

Unter dem Namen Alumen saccharatum war vor Zeiten ein Präparat in Pastillenform gebräuchlich, welches aus 25 Alaun, 20 Bleiweiss, 10 Zinksulfat, 50 Zucker, einem Eiweiss und Essig bestand und zu Augenwässern und Cosmeticis gebraucht wurde.

Serum Lactis aluminatum (Ergänzb.).

Alaun-Molken.

Rp. Lactis vaccini 1000,0
Aluminis 10,0.

Man erhitzt die Milch mit dem Alaun zum Aufkochen, kolirt die Molken ab und filtrirt die Kolatur.

Specificum pharyngicum ZOBEL.

Rp. Aluminis
Tartari depurati
Kalii nitrici
Natrii acetici āā 10,0.

In 1 Liter Wasser gelöst zum Gurgeln als Prophylacticum gegen Diphtherie.

Unguentum antihaemorrhoïdale SUNDELIN.

Rp. Aluminis pulverati 2,0
Butyri recentis insulsi 25,0
Glycerini 2,0
Aquae Rosae 1,0.

Zum Bestreichen fliessender Hämorrhoïdalknoten.

Unguentum contra perniones RUST.

Rp. Aluminis pulverati 10,0
Camphorae
Opii puri āā 2,0
Balsami Peruviani 8,0
Unguenti Plumbi 30,0.

Zum Einreiben der erfrorenen Stellen.

Vet. **Collyrium stypticum.**

Rp. Aluminis 20,0
Tincturae Opii crocatae 2,0
Aquae 980,0.

M. D. S. Augenwasser für Pferde (bei granulöser Entzündung der Conjunctiva).

Vet. **Lapis medicamentosus ferratus.**

Gelber Heilstein.

Rp. 1. Aluminis usti in frustis 100,0
2. Liquoris Ferri sesquichlorati
3. Spiritus (90 Proc.) āā 20,0.

Man besprengt 1 mit der Mischung von 2 und 3 und lässt an der Luft trocknen.

S. Ein Wallnuss-grosses Stück wird zerdrückt, mit einem Viertel-Liter Wasser geschüttelt und mit der Flüssigkeit Wunden und wunde Hautstellen bestrichen.

Vet. **Lapis stypticus camphoratus.**

Rp. Aluminis 100,0
Ferri sulfurici crudi 50,0
Cupri sulfurici crudi 25,0.

Man schmilzt das Pulvergemisch, mischt darunter:
Camphorae
Aluminis usti āā 2,0
und giesst auf Porcellanteller aus.

Zum Einstreuen oder, in Wasser gelöst, zu Einspritzungen, bei Hufkrebs.

Vet. **Pate caustique PLASSE. (Gall.).**

Aetz-Pasta.

Rp. Aluminis usti pulv. 100
Acidi sulfurici conc. 9,
ut fiat pasta.

Vet. **Pulvis antidiarrhoïcus.**

Rp. Aluminis pulv.
Corticis Quercus pulv. āā 25,0.

Mit einer Flasche Leinsamen-Abkochung für ein Rind mit Ruhr.

Vet. **Pulvis constipans.**

Rp. Aluminis usti 5,0
Radicis Tormentillae 10,0
Corticis Quercus 15,0
Radicis Liquiritiae 20,0.

Drei- bis vierstündlich einen Theelöffel voll (bei Diarrhoe der Schweine).

Vet. **Pulvis stypticus vulnerarius.**

Rp. Aluminis usti 20,0
Corticis Quercus 50,0.

Zum Einstreuen in profuse eiternde und stinkende Wunden und Geschwüre.

Vet. **Heilwasser bei Klauenseuche.**

Rp. Acidi muriatici crudi 100,0
Aluminis 30,0
Acidi carbolici 5,0
Aquae communis 5 Litras.

Zum Baden, Waschen und Bepinseln der kranken Klauenstellen.

Alaunstifte zum Aetzen. Werden erhalten durch Abschleifen ausgesucht schöner, grosser Alaunkrystalle oder durch Formen von Alaunpulver mit Bindemitteln.

Anosmin-Fusspulver des Dr. OSCAR BERNAR in Wien, Mittel gegen Fussschweiss: 60 g Alaunpulver, 3 g Maismehl, inkl. Schachtel = 4 Mark (HAGER).

Antisudin. Mittel gegen Fussschweiss von A. MANDOWSKI in Annaberg bei Oderberg i/Schl. 250 g Alaunpulver = 2 Mark (HAGER).

Dermasot von Apotheker BARTSCHINGER in Baden (Schweiz), Fussschweissmittel: Aluminiumacetat 7,5 g, Wasser 120,0 g, Buttersäureäther 2 Tropfen, mit Rosanilin schwach roth gefärbt. Preis 2 Mark (WEBER).

EBERMANN's Mundwasser. Corticis Aurantii 100,0, Corticis Cinnamomi 50,0, Caryophyllorum 20,0, Fructuum Anisi stellati 60, Foliorum Salviae 50,0, Benzoës 35, Coccionellae 20, Aluminis 20,0, Olei Menthae piperitae 10,0, Olei Anisi 3,0, Spiritus (70 Vol.-Proc.) 1000,0.

Mykothanaton von VILAIN & Co. in Berlin. Zur Vertreibung von Holz-, Haus- und Mauerschwamm, auch Prophylacticum dagegen. Farblose Flüssigkeit, Mischung aus Alaun, Kochsalz, Schwefelsäure und Eisen. 1 Liter = 1,5 Mark (HAGER).

Putzpulver für Silbersachen. Alaunpulver, Weinstein, geschlämmte Kreide je gleiche Theile.

THOMAS' Brandwundenwasser. Aluminis 2,0, Aquae destillatae 100,0, Mixturae oleoso-balsamicae 1,0.

Wylie'sche Lösung. Aluminis 7,5, Boroglycerini 30,0, Glycerini 70,0.

Wiener Backpulver von Karl Lange in Berlin: Alaun 40,0, Natriumbikarbonat 25,0, Kartoffelstärke 35,0. Auf 1 kg Mehl = 40 g (Anal. B. Fischer).

Wasserdichtmachen von Wollgeweben. Man zieht die Stoffe erst zweimal durch eine 70° C. warme Oelsäureseifenlösung (aus 200 g Oelsäureseife und 13 Liter Wasser), und hierauf zweimal durch eine ebenso warme Alaunlösung (aus 200 g Alaun und 15 Liter Wasser).

Alumina.

Alumina. Aluminiumoxyd. Alaunerde. Thonerde. Al_2O_3. **Mol.-Gew. = 102.**

I. Alumina.

Alumina hydrata (Ergänzb. Helv.). **Alumini Hydras** (U-St.). **Aluminiumhydroxyd. Aluminiumhydrat. Thonerdehydrat. Argilla pura seu hydrata. Terra argillacea pura. Hydrate d'alumine. Aluminium Hydrate.** $Al_2(OH)_6$. **Mol.-Gew. = 156.**

Darstellung. In eine filtrirte Lösung von 10 Th. Alaun in 100 Th. Wasser giesst man unter Umrühren eine Mischung von 11 Th. Ammoniakflüssigkeit mit 100 Th. Wasser. Die Flüssigkeit muss nach Beendigung der Fällung deutlich alkalisch reagiren, sonst muss noch Ammoniakflüssigkeit zugegeben werden. — Der entstandene Niederschlag wird mit warmem Wasser so lange gewaschen, bis das mit etwas Salpetersäure angesäuerte Filtrat durch Baryumchlorid nicht mehr getrübt wird, alsdann auf einem leinenen Kolatorium gesammelt, stark ausgepresst, bei 100° C. getrocknet und zerrieben (Ergänzb.).

U-St. lässt eine Lösung von 100 Th. Alaun in 1000 Th. Wasser mit einer Lösung von 100 Th. kryst. Natriumkarbonat in 1000 Th. Wasser fällen und den ausgewaschenen und ausgepressten Niederschlag bei einer 40° C. nicht übersteigenden Temperatur trocknen.

Eigenschaften. Weisses, specifisch-leichtes, amorphes, luftbeständiges Pulver, ohne Geruch und Geschmack, an der Zunge anhaftend. Unlöslich in Wasser und Weingeist, löslich in verdünnten Säuren, sowie in Kali- oder in Natronlauge. Die Lösung in Kali- oder in Natronlauge wird durch Zusatz von überschüssigem Ammoniumchlorid in der Wärme gallertartig gefällt. — 100 Th. geben bei heller Rothgluth (vor dem Gebläse) 34,6 Proc. Wasser ab und hinterlassen 65,4 Proc. wasserfreie Thonerde Al_2O_3. (Nach Ergänzb. sollen nur 58 Proc. Glührückstand hinterbleiben; es ist also ein Präparat mit 90 Proc. $Al_2(OH)_6$ und 10 Proc. hygroskopischer Feuchtigkeit zugelassen). — Nach dem Befeuchten mit Kobaltnitratlösung färbt es sich beim Erhitzen in der äusseren Löthrohrflamme blau.

Prüfung. 1) Man kocht 1 g des Präparates mit 30 ccm Wasser. Das Filtrat muss neutral sein und darf nur einen minimalen Verdampfungsrückstand hinterlassen. 2) In 30 Th. verdünnter Salzsäure muss es sich klar auflösen. Diese Lösung darf durch Kaliumferrocyanid nicht sofort gebläut (Eisen), noch durch Baryumchlorid sofort getrübt werden (Schwefelsäure). 3) Es löse sich in 10 Th. Natronlauge; diese Lösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden (Metalle, z. B. Zink). 4) Beim Befeuchten mit Silbernitratlösung oder Quecksilberchloridlösung muss es ungefärbt bleiben (Magnesiumoxyd).

Anwendung. Auf secernirenden Wundflächen wirkt es, äusserlich angewendet, austrocknend; daher als Streupulver bei nässenden Exanthemen und stark secernirenden Geschwürsflächen. Innerlich neutralisirt es die Magensäure und wirkt alsdann wie ein Thonerdesalz adstringirend und stopfend. In Gaben von 0,1—0,2—0,5—1,0 als Antacidum bei Diarrhöen, z. B. Cholera infantum, auch bei Cholera asiatica. — Thonerdehydrat hat die Eigenschaft, durch Flächenanziehung viele Substanzen, z. B. Farbstoffe, auf sich niederzuschlagen, daher dient es als Klärmittel und zur Herstellung von Farblacken.

Löwig's Patent-Thonerde. Ein feuchtes gallertartiges Thonerdehydrat mit etwa 10 Proc. Aluminiumhydrat, bisweilen kleine Mengen Aetznatron oder Kalkhydrat, oder die Karbonate dieser enthaltend. Sie wird dargestellt durch Fällung von Aluminium-Natriumoxyd $Al_2(ONa)_6$ mittels Aetzkalkes, Auflösen des Aluminium-Calciumoxyds $Al_2O_6Ca_3$ in Salzsäure und Fällung dieser Lösung mit Aluminium-Calciumoxyd unter Ausschluss von

Wärme. — Aufzubewahren in gut geschlossenen Gefässen an einem kühlen Orte. Nach längerer Aufbewahrung geht sie in krystallinischen Zustand über, wobei sie kreidiges Aussehen annimmt. Anwendung als Klärmittel, z. B. bei der Reinigung des Honigs. Nicht verwendbar bei sauren oder gefärbten Flüssigkeiten, z. B. Fruchtsäften. Aeusserlich als aufsaugendes Mittel zur Bereitung von Umschlägen. Technisch zur Beseitigung von Fettflecken, ferner in Verbindung mit Kalkhydrat oder Wasserglas zur Bereitung von Kitten. Bezugsquelle: Chem. Fabrik GOLDSCHMIEDEN in Schlesien.

Liquor Aluminae alkalinus. Liquor antiarthriticus TUERCK. TUERCK's Waschungen gegen Gicht und Podagra. Sind Auflösungen von Thonerdehydrat in Kalilauge. TUERCK unterscheidet je nach der Stärke der von ihm verwendeten Kalilauge 6 Sorten:

I	bereitet mit Kalilauge vom sp. G. 1,015	IV	bereitet mit Kalilauge vom sp. G. 1,065
II	„ „ „ „ „ 1,031	V	„ „ „ „ „ 1,077
III	„ „ „ „ „ 1,048	VI	„ „ „ „ „ 1,094

Man bereitet diese Liquores durch mehrtägiges Digeriren der vorgeschriebenen Kalilauge mit einem Ueberschuss von Thonerdehydrat (Alumina hydrata s. oben), so dass also keine freie Kalilauge, sondern vielmehr eine Lösung von Aluminium-Kaliumoxyd vorhanden ist.

In 2 kg der alkalischen Thonerdelösung, deren Stärke vom Arzte vorgeschrieben ist, löst man 30 g arabisches Gummi. Andererseits bereitet man eine Emulsion aus einem halben Eidotter, 40 g weissem Sirup, 40 g konc. wässeriger Seifenlösung (oder 20 g Sapo medicatus plv.), 40 g Lärchenterpentin, 20 g Olivenöl und setzt dieser Emulsion nach und nach die alkalische Thonerdelösung unter Umrühren zu, worauf man noch 50 g gesättigten Kampherspiritus (mit 80 proc. Weingeist bereitet) zufügt. Mit der erwärmten Flüssigkeit wird der ganze Körper eingerieben.

Pulvis anticholericus Americanus.
Amerikanisches Cholerapulver.

Rp. Aluminae hydratae 1,2
Opii pulv. 0,05
Macidis
Gummi Arabici āā 0,6.

Tales doses quinque. Beim Choleraanfall stündlich ein Pulver.

Vet. **Pulvis contra haematuresin.**

Rp. Natrii bicarbonici 200,0
Aluminis crudi pulv. 100,0.

Bei Blutharnen der Rinder und Schafe.
Ein Rind: 2stündlich 1/2 Esslöffel in 1/2 l Wasser.
Ein Schaf: 2stündlich 1/2 Theelöffel mit 1/4 l Wasser.

II. Bolus alba (Austr. Germ. Helv.). **Argilla. Weisser Thon. Bol blanc. White bole.** Ein natürlich vorkommendes, wasserhaltiges Thonerdesilikat (Thon), welches etwa 40—45 Proc. Kieselsäure, 30—35 Proc. Wasser, im ungereinigten Zustande auch etwas Calciumkarbonat und Sand enthält. Den für den pharm. Gebrauch bestimmten Bolus reinigt man vom Kalk durch Ausziehen mit 5 proc. Salzsäure und vom Sande durch einen Schlämmprocess. Der gewaschene und geschlämmte Bolus wird gesammelt, in grössere Stücke geformt, an der Luft einem Austrocknungsprocess unterworfen, schliesslich gepulvert. Früher brachte man ihn in die Form von Kugeln, welchen man ein Siegel aufdrückte. In dieser Form wurde er „*Terra sigillata*“ genannt.

Erdige, undurchsichtige, zerreibliche Masse, welche befeuchtet etwas zähe wird, in Wasser allmählich zerfällt, aber darin unlöslich ist. Soll mit Salzsäure übergossen wenig oder gar nicht aufbrausen (Calciumkarbonat), beim Abschlämmen mit Wasser keinen Sand hinterlassen. Beim Erhitzen im Glasrohre verliert Bolus Wasser.

Anwendung. Aeusserlich als austrocknendes Mittel bei nässenden Wunden. Innerlich als Konstituens für Pillen mit leicht zersetzlichen Substanzen, wie Silbernitrat, Kaliumpermanganat. Technisch zum Entfernen von Fettflecken aus Holz und Geweben, zur Bereitung einiger Kitte, zum Beschlagen von Retorten.

Pasta Boli albae, Bolus-Pasta, ist Bolus alba mit Glycerin zur Pasta angerührt. An Stelle von Glycerin wird bisweilen auch Leinöl angewendet.

Das **Beschlagen einer Retorte** geschieht, indem man diese bis etwa gegen die Mitte des Schnabels an der äusseren Wandung mit einem frischbereiteten, sehr dünnen Brei aus Kreide und Wasserglas dünn überzieht. Wenn dieser Ueberzug an einem heissen Orte vollständig erhärtet ist und sich beim vorsichtigen Bereiben mit einem Tuche an keiner Stelle eine Abblätterung einstellt, werden noch 3—4 Ueberzüge gemacht mit einer Mischung aus: Wasserglas, Bolus (Thon) und etwas Kreide, und zwar wird je der folgende Ueberzug erst dann aufgetragen, wenn der vorhergehende vollständig erhärtet ist. — Solche beschlagene Retorten lassen sich über freiem Feuer erhitzen, sind auch sonst widerstandsfähig. — Blättert der erste Ueberzug an einigen Stellen ab, so muss man diese mit

Kreide trocken reiben und ausbessern. Kitte zum Dichten von Destillir- und Gasentwickelungsapparaten, a) plastischer Thon; b) Mischung von 3 Th. gepulvertem Thon und 1 Th. Getreidemehl, mit Wasser angerührt. An Stelle von Bolus kann für alle genannten Zwecke Kaolin angewendet werden.

III. Terra porcellanea. Argilla porcellanea. Porcellanerde. Porcellanthon. Kaolin. Argile. China-Clay. Verwitterungsprodukt des Feldspathes, im wesentlichen aus Aluminiumsilikat bestehend. Die zum pharm. Gebrauche bestimmte Sorte wird durch Ausziehen mit 5proc. Salzsäure vom Kalk und durch Schlämmen mit Wasser vom beigemengten Sande befreit. — Weisse erdige Masse oder ein weisses Pulver, welches wie Bolus zu prüfen ist. S. S. 240.

Anwendung. Aeusserlich als austrocknendes Mittel; innerlich als Konstituens für Pillen. Technisch zum Klären von Wein, Bier, Honig, Zuckersäften. Auf 1 Liter Flüssigkeit wendet man 5—10 g Porcellanerde an, welche mit kleinen Mengen der zu klärenden Flüssigkeit fein angerieben sind. Man schüttelt während eines Tages häufig um, lässt alsdann absetzen und filtrirt die geklärte Flüssigkeit vom Bodensatze ab. Grosse Mengen als Füllstoff für Papiermasse. Porcellanerde kann in allen Fällen den „weissen Bolus" (s. vorher) ersetzen.

IV. Bolus Armena. Bolus orientalis. Argilla ferruginea rubra. Terra Lemnia. Lemnische Siegelerde. Armenischer Bolus. Bol d'Arménie (Gall.). **Argile ocreuse. Armenia bol.** Ein natürlich vorkommendes, Eisenoxyd enthaltendes Thonerdesilikat, welches auch an einigen Stellen in Deutschland gegraben wird. Der rothe Bolus kommt in lebhaft rothen, derben, zusammenhängenden Massen vor. Er ist matt oder nur schwach schimmernd, im Bruche muschelig und undurchsichtig. Beim Ritzen mit einem harten Körper nimmt er fettartigen Glanz an. Er ist fettig anzufühlen und bleibt an der feuchten Zunge hängen, er lässt sich leicht schaben und zerreiben. In Wasser zerspringt er mit Knistern in kleine Stücke und zerfällt allmählich zu einer breiartigen Masse. Auch im Munde zergeht er leicht. Spec. Gew. 1,9—2,0.

In den Handel kommt er in natürlichen Stücken, aber auch geschlämmt als Pulver oder in Trochisken-Form. Letztere waren früher gewöhnlich mit irgend einem Stempel versehen *(Terra sigillata rubra)*. Die pharmaceutische Sorte ist die geschlämmte *(Bolus Armena praeparata)*; sie darf beim Uebergiessen mit verdünnter Salzsäure nicht aufbrausen.

Anwendung. Als Arznei kaum noch angewendet; man setzt ihn Pulvern und Pillen als färbenden Bestandtheil zu, benutzt ihn auch zum Konspergiren von Pillen. Früher diente er äusserlich als Exsiccans, innerlich und äusserlich als Hämostaticum und Adstringens.

Pilules arméniennes Corfut.

Bols d'Arménie de Charles Albert.

Rp.	Balsami Copaivae evaporati	32,0
	Magnesiae ustae	2,0
	Cubebarum	
	Boli Armenae	ãã 10,0

fiant pilulae ponderis 0,4 g.

Emplatre Céroène (Gall.)

Emplastrum Ceroneum.

Rp.	1. Picis Burgundicae	400,0
	2. Picis nigrae	
	3. Cerae flavae	ãã 100,0
	4. Sebi ovilis	50,0
	5. Boli Armenae	100,0
	6. Myrrhae	
	7. Olibani	
	8. Minii	ãã 20,0.

5—8 werden gepulvert und in die halb erkaltete Mischung aus 1—4 eingesiebt. Wird wie unser „Oxycroceum-Pflaster" gebraucht.

Bolus Armena artificialis. Argilla martiata. Alumina ferrata. Eine wässerige Lösung von 10 Th. Alaun und 3,3 Th. kryst. Ferrosulfat wird mit einer Lösung von 14 Th. kryst. Natriumkarbonat gefällt. Der entstandene Niederschlag wird bis zum fast völligen Verschwinden der Schwefelsäure gewaschen und bei lauer Wärme getrocknet. Obsoletes Arzneimittel, früher gegen Durchfall und Bleichsucht verwendet; Dosis 0,5—1,5 dreimal täglich.

Bolus rubra. Rother Bolus. Ist dem armenischen Bolus ähnlich, aber sandiger und meist etwas dunkler an Farbe. Kommt ebenso wie der weisse Bolus geschlämmt (in cylindrischen Stücken) in den Verkehr. Man benutzt ihn für Kitte, auch als Bestandtheil von Vieh-Arzneipulvern.

V. Rubrica fabrilis seu factitia. **Creta rubra. Rothe Kreide. Röthel.** Eine dem rothen Bolus ähnliche Erde, und zwar Eisenoxyd enthaltender Thonschiefer, in 1—2fingerlange, verschieden dicke Stücke geformt. Spec. Gew. 3,1—3,8. Wird bisweilen von Bauhandwerkern verlangt, welche sie zum Schreiben auf Holz und Mauerwerk gebrauchen; lediglich Handverkaufsartikel.

VI. Medulla saxorum. **Steinmark.** Ein natürliches Thonerdesilikat von weisslicher, gelblicher, röthlicher, bräunlicher Farbe. Undurchsichtig, auf dem Bruche erdig, feinkörnig, zart, der feuchten Zunge anhaftend. Spec. Gew. 2,2—2,5. Wird als Pulver vorräthig gehalten und besonders als Putzmittel für Metallgeräthe verlangt. Für diesen Zweck sollte lediglich die geschlämmte Sorte abgegeben werden.

Früher wurde es arzneilich verwendet; die bläuliche, aus Sachsen kommende Sorte, zu Sympathie-Kuren verwendet, hatte den Namen „Wundererde, *Terra miraculosa*".

VII. Lapis Smiridis. **Smirgel. Schmirgel.** Eine Varietät des Korunds. Wird nur an wenigen Stellen auf der Erde gebrochen, z. B. am Kap Emeri auf Naxos, zu Nikoria auf Samos, in Spanien, Portugal, bei Schwarzenberg in Sachsen. Ist ein Thonerdesilikat von solcher Härte, dass es nur dem Diamant nachsteht; meist dunkelbläulich und grankantendurchscheinend. Kommt als Pulver von verschiedener Feinheit aus den Schmirgelwerken in den Handel und wird von Bildhauern, Metallarbeitern und Glasschleifern etc. gebraucht. No. 0 ist gröbster Schmirgel in kleinen braunen Körnern, No. 9 grober, No. 10 mittler, No. 11 feiner, No. 12 feinster Schmirgel. Da er vielfach verfälscht wird, so muss man ihn aus zuverlässigen Drogen-Handlungen beziehen.

Schmirgelpapier wird durch Aufsieben von Schmirgelpulver auf mit Leim frisch bestrichenes Papier, Schmirgelleinen in gleicher Weise mit Benutzung von Shirting dargestellt. Von beiden giebt es zahlreiche, dem Korn des Pulvers entsprechende Nummern.

Pasta für Streichriemen. Lapis Smiridis geschlämmt No. 12, Graphites (Plumbago) āā 30,0, Polir-Roth (Eisenoxyd) 15,0, Sebi, Cerae flavae āā 30,0.

Erkennung und Bestimmung. Man erkennt die Thonerde in Lösungen (also die Aluminium-Salze in Lösungen) an folgenden Reaktionen: **1)** Natriumkarbonat fällt aus Thonerdesalzlösungen unter Entweichen von Kohlensäure — Ammoniak und Ammoniumsulfid fällen ohne Entweichen von Kohlensäure — farbloses, gelatinöses Aluminiumhydroxyd $Al_2(OH)_6$. Dieses ist unlöslich in Ammoniumchlorid, dagegen löslich in Kali- oder Natronlauge. Weinsäure, Citronensäure und andere nicht flüchtige organische Säuren verhindern, falls sie in erheblichen Mengen zugegen sind, die Ausfällung. **2)** Natriumphosphat fällt voluminöses, weisses Aluminiumphosphat $PO_4Al + 4H_2O$. Dieses ist leicht löslich in Kali- oder Natronlauge (wird aber aus dieser Lösung durch Ammonsalze wieder gefällt), leicht löslich in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht löslich in Essigsäure. **3)** Kali- oder Natronlauge fällen bei vorsichtigem Zufügen zunächst farbloses Aluminiumhydroxyd $Al_2(OH)_6$; der Niederschlag ist in einem Ueberschuss von Kali- oder Natronlauge löslich, wird aber durch Zusatz von Ammoniaksalzen wieder hervorgerufen. **4)** Glüht man Thonerde oder eine Verbindung derselben auf Kohle vor dem Löthrohr, befeuchtet alsdann mit etwas Kobaltnitratlösung und glüht wieder, so erhält man eine ungeschmolzene, himmelblaue Masse.

Man bestimmt die Thonerde in der Regel, indem man sie als Aluminiumhydroxyd fällt und dieses durch Glühen in Aluminiumoxyd überführt:

Man versetzt die heisse, mässig verdünnte Flüssigkeit mit Ammoniumchlorid, hierauf mit Ammoniak in mässigem Ueberschusse, erhitzt zum Sieden und erwärmt so lange, bis die Flüssigkeit kaum noch nach Ammoniak riecht. (Nicht länger!) Man filtrirt ab, wäscht mit heissem Wasser (nicht zu kleine Filter!) erst durch Dekanthiren, dann auf dem Filter aus, trocknet gut aus und glüht im bedeckten Platintiegel zuerst über gewöhnlichem Brenner, schliesslich 10 Minuten über dem Gebläse. Was man wägt, ist Aluminiumoxyd Al_2O_3. Multiplicirt man dieses mit 0,5294, so erhält man die diesem entsprechende Menge von metallischem Aluminium. — Enthält die Lösung nicht flüchtige Salze, so können kleine Mengen derselben in dem Niederschlage verbleiben. Man löst in diesem Falle den ausgewaschenen Niederschlag (ohne zu glühen) nochmals in Salzsäure, fällt nochmals mit Ammoniak, wäscht aus, trocknet und glüht wie oben angegeben.

Enthält die Substanz flüchtige organische Säuren, so beseitigt man diese zunächst durch Abrauchen mit konc. Schwefelsäure. Sind nicht flüchtige organische Säuren zugegen, so schmilzt man die Substanz mit Kalium-Natriumkarbonat und etwas Salpeter, oder man zerstört die Säuren durch Erhitzen mit konc. Schwefelsäure nach dem KJELDAHL'schen Verfahren.

In Säuren nicht lösliche Thonerde-Verbindungen (Silikate) schliesst man durch Schmelzen mit Kalium-Natriumkarbonat auf. Die Lösung der Schmelze wird mit Salzsäure übersättigt, die Kieselsäure durch wiederholtes Eintrocknen mit Salzsäure in unlösliche Form gebracht und aus dem Filtrat die Thonerde durch Ammoniak gefällt. — Man kann die Kieselsäure aus den Thonerdesilikaten auch durch Eindampfen der Substanz mit Flusssäure im Platingefässe verflüchtigen, das hinterbliebene Aluminiumfluorid durch Erwärmen mit konc. Schwefelsäure in das Sulfat überführen und dessen Lösung wie oben mit Ammoniak fällen.

Aluminii Salia varia.

I. Aluminium boricum. **Aluminiumborat.** $Al_2(B_4O_7)_3$. **Mol. Gew. = 522.**

115 Th. kryst. Borax werden in wässriger Lösung mit einer Auflösung von 67 Th. kryst. Aluminiumsulfat gefällt, der entstehende Niederschlag wird eben bis zum Verschwinden der Schwefelsäure-Reaktion gewaschen, alsdann getrocknet.

II. Aluminium boro-formicicum. **Bor-ameisensaures Aluminium.**

Darstellung. In ein Gemisch von 2 Th. Ameisensäure und 1 Th. Borsäure sowie 6—7 Th. Wasser trägt man unter Erwärmen soviel frisch gefälltes und **gut** ausgewaschenes Aluminiumhydroxyd ein, als in der Wärme gelöst wird. Man lässt absetzen, filtrirt und bringt die Lösung durch Abdampfen zur Krystallisation.

Perlmutterglänzende, in Wasser und in Alkohol lösliche Schuppen; die wässerige Lösung reagirt sauer, schmeckt süsslich adstringirend, coagulirt Eiweiss nicht und wird durch Alkali nicht gefällt. Zusammensetzung Al_2O_3 33,5; H_2CO_2 14,9; BO_3H_3 19,68; H_2O 31,92 entsprechend etwa der Formel $Al_2O_3BO_3H_3H_2CO_2+5H_2O$. Die 10proc. Lösung hat das spec. Gewicht 1,064, die 20proc. = 1,110. Als Desinficiens zur Behandlung von Kehlkopfkrankheiten.

III. Aluminium boro-formicicum ammoniatum. Eine wässerige Lösung des vorstehenden Salzes wird mit Ammoniak übersättigt und die klare Flüssigkeit eingedunstet. Konnte noch nicht krystallisirt erhalten werden.

IV. Aluminium borico-tannicum. **Bor-Gerbsaures Aluminium** D.R.P. 77315. **Cutal.** Eine Lösung von 1 Th. Gerbsäure und 4 Th. krystall. Borax in 80 Th. Wasser wird unter Umrühren in eine Auflösung von 3 Th. kryst. Aluminiumsulfat in 12 Th. Wasser eingetragen. Der entstehende Niederschlag wird gewaschen, bei niedriger Temperatur auf Bisquit-Porcellan getrocknet und gepulvert. Hellbraunes, in Wasser unlösliches Pulver.

V. Aluminium borico-tartaricum. **Bor-Weinsaures Aluminium** D.R.P. 77315. **Boral.** 1 Th. Aluminiumborat (s. vorher), 1 Th. Weinsäure und 9 Th. Wasser werden im Dampfbade bis zur Auflösung erwärmt, und die filtrirte Lösung zur Trockne gebracht. Farbloses, krystallinisches, in Wasser leicht lösliches Salz.

VI. Aluminium borico-tannico-tartaricum. 1 Th. Bor-gerbsaures Aluminium wird mit 1,2 Th. Weinsäure und 10 Th. Wasser bis zur Auflösung im Wasserbade erwärmt und die filtrirte Auflösung eingetrocknet.

VII. Gallalum. **Aluminiumgallat. Basisch gallussaures Aluminium.** $Al_2(OH)_4(C_7H_5O_5)_2$ (?)

Man löst zunächst 67 Th. krystall. Aluminiumsulfat in 500 Th. Wasser, alsdann 29 Th. Natriumbikarbonat (eisenfrei) in 500 Th. Wasser in der Kälte auf, sättigt die Lösung mit 38 Th. Gallussäure theilweise ab und trägt die Aluminiumsalzlösung unter Umrühren in die Natrium-Gallatlösung ein. Der entstehende Niederschlag wird gewaschen, gesammelt und bei Lichtabschluss getrocknet.

Bräunliches, fast geschmackloses Pulver, wird von Ammoniak mit gelbbrauner, von Natronlauge mit röthlichbrauner Farbe gelöst. Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure lösen es mit bräunlicher Färbung. Hinterlässt beim Verbrennen rund 22—23 g Aluminiumoxyd, welches nur schwach alkalisch reagiren darf. — Als Desinficiens bei Ozaena empfohlen.

VIII. Tannalum insolubile. Aluminiumtannat. Basisch gerbsaures Aluminium. Wird durch Fällen einer Aluminiumsulfatlösung durch eine Gerbsäurelösung erhalten, welche mit Ammoniak annähernd neutral gemacht ist. $Al_2(OH)_4\ (C_{14}H_9O_9)_2 + 10H_2O$ (?)

Bräunliches Pulver, in Natronlauge beim Erwärmen mit brauner Farbe löslich, in Wasser unlöslich. Als Adstringens bei chronischen Katarrhen der Athmungsorgane.

IX. Tannalum solubile. Aluminium tannico-tartaricum. Gerbsaures Aluminium. $Al_2(C_4H_4O_6)_2\ (C_{14}H_9O_9)_2 + 6H_2O$ (?)

Wird durch Auflösen des Tannalum insolubile in Weinsäurelösung und Verdampfen der Lösung erhalten. In Wasser löslich.

Aluminium.

Aluminium. Aluminum. Al. Atom-Gew. = 27. (Amerikanische Abkürzungen: Aluum, Alium, Alim und Alm.)

Darstellung. Dieses Metall wird gegenwärtig in beträchtlichen Mengen durch elektrolytische Reduktion von Aluminiumoxyd bei Gegenwart von Kryolith als Flussmittel dargestellt. Zu Neuhausen in der Schweiz wird die Wasserkraft eines Theiles des Rheinfalls zum Betriebe elektrischer Dynamo-Maschinen verwerthet. Der erzeugte Strom dient vorzugsweise zur Herstellung von Aluminium. Als positive Elektrode dienen Bündel von Kohlestäben, als negative Elektrode geschmolzenes Aluminium, welches am Boden des bei der Reduktion benutzten Tiegels (Kohletiegel oder mit Kohleplatten gefütterter Eisentiegel) liegt. Der Betrieb ist kontinuirlich; das erzeugte Aluminium wird sogleich in Barren ausgegossen.

Handelssorten. Man findet im Handel „Rein-Aluminium“ mit 98—99,75 Proc. Al. und „Aluminium“ mit 92—98 Proc. Al. Von der Reinheit abgesehen, kommt es in Form von Barren, Draht, Blech, Pulver, Spähnen im Handel vor.

Eigenschaften. Silberweisses, specifisch leichtes Metall, welches politurfähig ist und seinen Glanz an der Luft gut behält. Spec. Gewicht des gegossenen Aluminiums = 2,56, des gehämmerten = 2,67. Schm.-P. = 628° C. Es ist nur schwach magnetisch, dagegen leitet es die Elektricität vorzüglich. Durch schwaches Anätzen mit verdünnter Natronlauge und nachheriges Abspülen mit Salpetersäure kann es „mattirt“ werden, doch erreicht man diesen Zweck noch schöner durch das Sandstrahlgebläse.

Wasser wirkt bei gewöhnlicher Temperatur und bei Siedehitze nur wenig auf Aluminium ein; kalte konc. Schwefelsäure und kalte verdünnte Schwefelsäure greifen es nur wenig an, dagegen lösen sie es beim Erwärmen. Salpetersäure wirkt sogar in ziemlicher Koncentration nur wenig ein. Salzsäure löst es leicht unter Wasserstoffentwickelung, ebenso Kali- und Natronlauge. Von Essigsäure wird es gleichfalls gelöst. Von Phenol *(Acidum carbolicum liquefactum)* wird es unter stürmischer Wasserstoffentwickelung gelöst. — Reibt man metallisches Aluminium mit etwas Quecksilberchlorid, -sulfat oder einem ähnlichen Salze ein, so entsteht zunächst ein Aluminium-Amalgam, aus welchem infolge Oxydation durch den Luftssauerstoff Thonerde in haarförmigen Gebilden sich erhebt.

Anwendung. Aluminium findet als solches wegen seines niedrigen specifischen Gewichtes, ferner wegen seines schönen Aussehens und wegen seiner Unveränderlichkeit Verwendung zur Herstellung zahlreicher Gebrauchsgegenstände, Schmucksachen etc. Insbesondere besitzen einige Legirungen des Aluminiums werthvolle Eigenschaften. In der Chemie benutzt man es als Reduktionsmittel, namentlich um in alkalischer Lösung Salpetersäure in Ammoniak überzuführen.

Werthbestimmung. Das in der Pharmacie oder Chemie benutzte Aluminium soll mindestens 99 Proc. Al. enthalten. Daneben enthält es als Verunreinigungen: Silicium, Eisen, Schwefel, Arsen. Man prüft wie folgt.

1) Silicium. Man übergiesst 2—4 g Schnitzel in einer Platinschale mit reiner konc. Natronlauge (e *Natrio*). Nach erfolgter Auflösung säuert man mit Salzsäure an, dampft zur Trockne, erhitzt zwei Stunden auf 150° C., nimmt mit salzsäurehaltigem Wasser auf und filtrirt die Kieselsäure ab, welche gewaschen, getrocknet und geglüht wird. 2) Eisen. Man löst 3 g Schnitzel in reiner Natronlauge auf, übersättigt die Lösung mit reiner verdünnter Schwefelsäure von 1,16 spec. Gew. und titrirt mit Kaliumpermanganat bis zur bleibenden Röthung. 3) Aluminium. Man löst 2 g Schnitzel in reiner Natronlauge auf, füllt 200 ccm auf, lässt absetzen und entnimmt 50 ccm der klaren Lösung. Man erhitzt diese in einer Platinschale mit einem Ueberschuss von Ammoniumnitrat, filtrirt ab, löst den Niederschlag nochmals in Säure, fällt nochmals und zwar mit Ammoniak, trocknet, glüht und wägt nach. S. 242.

Die übrigen verunreinigenden Metalle findet man in den sauren bez. alkalischen Filtraten von 1—3.

Aluminium-Stifte. Stifte aus reinem Aluminium kann man zum Schreiben bezw. Zeichnen auf Glas und Porcellan benutzen. Die Schrift ist metallglänzend weiss, anhaftend. Da die Stifte nur auf Glas, nicht aber auf natürlichen Edelsteinen z. B. den Diamanten schreiben, so lassen sich hierdurch Diamanten von werthlosen Imitationen unterscheiden.

Aluminium-Legirungen. 1) **Aluminium + Kupfer.** Die mehr als 80 Proc. Kupfer enthaltenden Legirungen heissen „Aluminium-Bronzen". Sie zeichnen sich durch Gussfähigkeit, Härte, Hämmerbarkeit, Politurfähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse aus. a) 90 Cu + 10 Al hat die Farbe des hellen Goldes. b) 95 Cu + 5 Al hat die Farbe des rothen Goldes (rothe Karatirung). c) 98 Cu + 2 Al hat fast Kupferfarbe. Aluminium-Messing: Zink 33,3, Kupfer 63,4, Aluminium 3,3 ist durch Festigkeit und Elasticität ausgezeichnet.

2) **Aluminium + Silber.** a) Besonders wichtig ist eine mit 96 Proc. Al. und 4 Proc. Ag. Sie ist hart wie Werksilber und sehr politurfähig. b) Tiers-argent, Drittel-Silber, aus 1 Th. Silber und 2 Th. Aluminium, wird zu Geräthschaften wie Werksilber verwendet.

3) **Aluminium + Gold.** Zusatz von 1 Proc. Aluminium macht das Gold sehr hart, ohne seine Dehnbarkeit zu beeinträchtigen.

4) **Aluminium + Zink.** Zusatz von 2—3 Proc. Zink macht das Aluminium hart, zugleich dehnbar und politurfähig.

5) **Aluminium + Eisen.** Eine Legirung von 75 Proc. Eisen mit 25 Proc. Aluminium ist silberweiss und ausserordentlich hart, nicht rostend. Kleine Procentsätze von Aluminium verleihen dem Stahl sehr werthvolle Eigenschaften.

Aluminium-Amalgam, wie solches in chemischen Laboratorien als neutrales Reduktionsmittel angewendet wird, ist wie folgt zu bereiten: Entölte Aluminiumspähne werden mit Natronlauge bis zu starker Wasserstoff-Entwickelung angeätzt, dann mit Wasser einmal abgespült. Auf das noch mit der schwachen Lauge benetzte Metall lässt man eine 0,5 proc. Mercurichloridlösung 1—2 Minuten lang einwirken. Diese gesammten Operationen wiederholt man — um den zunächst auftretenden schwarzen Schlamm zu entfernen — nochmals, spült nach einander schnell mit Wasser, Alkohol und Aether ab und bewahrt unter leichtsiedendem Petroläther auf. Das Aluminium-Amalgam zersetzt schon bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser sehr stürmisch.

Aluminium-Lothe. Das Löthen des Aluminiums bietet immer noch technische Schwierigkeiten. Als Lothe werden angegeben: 1) Kupfer 56, Zink 46, Zinn 2. Mit Borax zu löthen. 2) Aluminium 95, Kupfer 1, Zinn 4. 3) Aluminium 95, Kupfer 1, Wismuth 2, Zink 1, Zinn 1. 4) Aluminium 60, Kupfer 13, Wismuth 10, Antimon 15, Zinn 2. 5) Zinn 97, Wismuth 1, Kupfer 2. 6) Cadmium 50, Zink 20, Zinn 30.

Aluminium aceticum.

Aluminium aceticum. Thonerdeacetat. Essigsaure Thonerde. Verbindungen der Thonerde mit Essigsäure sind mehrere bekannt. Sie sind aber nur zum Theil in fester Form darstellbar, bez. pharmaceutisch wichtig.

I. Aluminium aceticum neutrale. Neutrales Thonerde-acetat $Al_2(CH_3CO_2)_6$ ist nur in wässeriger Auflösung bekannt, in fester Form ist diese Verbindung noch nicht dargestellt worden. Sie findet auch pharmaceutisch nicht Verwendung.

II. Aluminium aceticum basicum. **Aluminium subaceticum. Basisches Thonerdeacetat. $^{2}/_{3}$-Essigsaure Thonerde. $Al_2(CH_3CO_2)_4(OH)_2$. Acétate d'Alumine. Acetate of Aluminium.**

Diese oder eine ähnliche Verbindung ist von Athenstädt nach einem von diesem nicht publicirten Verfahren dargestellt worden. Das Athenstädt'sche Präparat bildet weissliche, durchscheinende, krystallinische Krusten von kaum merklichem Geruche nach Essigsäure und schwach süsslich-salzigem, etwas schrumpfendem Geschmack. Frisch bereitet, löst es sich in kaltem Wasser zu einer klaren Flüssigkeit, kann daher als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Liquor Aluminii acetici verwendet werden, doch büsst es nach einiger Zeit der Aufbewahrung an seiner Löslichkeit ein. Die Lösungen dieses Thonerde-$^{2}/_{3}$-Acetates sind die arzneilich verwendeten Aluminiumacetatlösungen.

Liquor Aluminii acetici (Germ.) Aluminium aceticum solutum (Austr. Helv.) Aluminiumacetatlösung. Essigsaure Aluminiumlösung. Thonerdeacetatlösung. Solution d'acétate d'Aluminium. Solution of Acetate of Aluminum. Die Austr. und Germ. geben genau die nämliche Vorschrift, wenn die Verhältnisse (wegen der verschiedenen Stärke der Essigsäure) auch scheinbar abweichen.

	Austr.	Germ.	Helv.[1]
Aluminiumsulfat, kryst.	300,0	300,0	222,0
Essigsäure, verdünnt	540,0 (20,4 %)	360,0 (30 %)	300,0
Wasser	620,0	800,0	480,0

In diese Lösung wird allmählich unter Umrühren eingetragen eine Anreibung von

Calciumkarbonat mit	130,0	130,0	100,0
Wasser	200,0	200,0	140,0

Austr. und Germ. lassen 24 Stunden lang unter bisweiligem Umrühren stehen, dann ohne Nachwaschen koliren und abpressen, schliesslich die Flüssigkeit filtriren. Helv. dagegen lässt nach 24stündigem Stehen filtriren und das Filtrat durch Nachwaschen mit Wasser auf 1000 Th. bringen.

	Austr.	Germ.	Helv.
Spec. Gewicht	1,044—1,046	1,044—1,046	1.058
Gehalt an Aluminiumsubacetat	8 %	7,5—8 %	10 %
Gehalt an Aluminiumoxyd	2,5—3,0 %	2,5—3,0 %	3,5—3,6 %

Bedingung für die Erzielung eines klaren Präparates ist der möglichste Ausschluss von Erwärmung bei der Darstellung und die Anwendung eines Aluminiumsulfates, welches von verunreinigenden Salzen möglichst frei ist.

Eigenschaften. Farblose, klare oder opalisirende Flüssigkeit, schwach nach Essigsäure riechend. Beim Vermischen mit dem doppelten Volumen Weingeist darf wohl Opalisiren, nicht aber sofortige Fällung (Gips) entstehen. Schwefelwasserstoffwasser bewirke keine Fällung oder Färbung (Blei, Kupfer, Zink). Werden 10 g der Lösung mit 0,2 g Kaliumsulfat im Wasserbade erwärmt, so tritt Gelatiniren ein, beim Erkalten wird die Flüssigkeit wieder klar. — Beim Aufkochen im Reagensglase trübt sich die Lösung unter Bildung noch basischerer Aluminiumacetate. Aufbewahrung. An einem kühlen Orte in gut verschlossenen Gefässen. Glasstopfen werden leicht eingekittet.

Anwendung. Wirkt antiseptisch und adstringirend. Daher äusserlich zum Verbande schlecht eiternder Wunden (1 : 5—20 Aqua), bei Gonorrhoe und anderen Ausflüssen, bei Fussschweiss, als Mundwasser (1 : 30). Technisch zum Konserviren von Leichentheilen, ein rohes Präparat als Beize beim Färben und zum Wasserdichtmachen der Gewebe. Innerlich nur selten und dann in Dosen von 5—10 Tropfen mehrmals täglich, am besten in Sirup.

Liquor Aluminii acetici crudus [Burow]. Liquor Burowii. Rohe Aluminiumacetatlösung. 95 Th. Kali-Alaun werden in 700 Th. Wasser gelöst. In die völlig

[1]) In der Helv. findet sich hier augenscheinlich ein störender Druckfehler. Es sind 300 g Essigsäure vorgeschrieben, während augenscheinlich verdünnte Essigsäure von 30 Proc. gemeint ist

erkaltete Lösung trägt man unter Umrühren 154 Th. feingepulvertes, **rohes Bleiacetat** ein. Die Mischung wird unter häufigem Umrühren an einen möglichst kühlen Ort gestellt und nach dem Absetzen filtrirt. Man leitet in das Filtrat Schwefelwasserstoff, filtrirt und lässt die Lösung an einem kühlen Orte in flachen Schalen stehen, bis sich der Geruch nach Schwefelwasserstoff verloren hat. (Ergänzb.)

Klare farblose Flüssigkeit, in 100 Th. etwa 5 Th. Aluminiumacetat neben Kaliumacetat enthaltend. Mit der fünffachen Raummenge Wasser verdünnt, werde sie durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Blei). — 10 g sollen nach Fällung mit Ammoniak etwa 0,125 g Aluminiumoxyd geben.

Anwendung. Zum äusserlichen Gebrauche wie diejenige des inneren Präparates (s. vorher) namentlich auch in der Thierarzneikunde. Man hüte sich bleihaltige Präparate abzugeben!

Collutorium adstringens.
Scheiblers Mundwasser.

Rp.	Aluminii sulfurici	10,0
	Natrii acetici	12,5
	Aquae destillatae	150,0

lasse man unter öfterem Umschütteln 12 Stunden lang stehen. Alsdann füge man hinzu

Spiritus	50,0
Olei Menthae piperitae	
Olei Salviae āā gtt. 2.	

Man mische gut durch, lasse eine Nacht an einem kühlen Orte absetzen, filtrire und mische hinzu

Aquae destillatae 100,0.

S. Einen Esslöffel voll auf 1 Glas Wasser zum Ausspülen des Mundes.

Unguentum Aluminii acetici.

Rp.	Liquoris Aluminii acetici	40,0
	Adipis Lanae	20,0
	Unguenti cerei	10,0.

Collemplastrum Aluminii acetici.
Essigsaure Thonerde — Kautschukpflaster (Dieterich).

Rp.	Kautschukpflasterkörper	800,0
	Rhizomatis Iridis pulv.	65,0
	Sandaracis	20,0
	Aluminii acetici	17,0
	Olei resinae	35,0
	Aetheris	150,0.

Bereitung wie Collemplastrum adhaesivum.

Injectio adstringens. Reeck.

Rp.	Plumbi acetici	
	Aluminis	āā 1,0
	Aquae destillatae	180,0.

Bei Gonorrhoe und anderen entzündlichen Ausflüssen. Die Lösung wird sowohl filtrirt wie unfiltrirt verwendet.

Ein dem Liquor Aluminii acetici (Austr. und Germ.) gleichwerthiges Präparat erhält man *ex tempore* wie folgt: Aluminii subacetici (Athenstädt) 150,0 Aquae destillatae 810,0 Acidi acetici diluti (30 Proc.) 40,0. In der Kälte unter Umschütteln aufzulösen und nach dem Absetzen zu filtriren. Zur Bereitung des Schweizer Präparates wären 200 g Aluminiumsubacetat anzuwenden.

III. Aluminium acetico-tartaricum (Ergänzb.). **Essig-weinsaure Thonerde. Alsol**-Athenstädt. 100 Th. frischbereitete Aluminiumacetatlösung (Germ. III) werden mit 3,5 Th. Weinsäure auf dem Wasserbade unter Umrühren eingedampft, bis sich eine Salzhaut bildet. Dann wird die Lösung in dünner Schicht auf Glasplatten gestrichen und bei nicht über 30° C. ausgetrocknet.

Farblose, amorphe, durchscheinende, schwach nach Essigsäure riechende, säuerlich adstringirend schmeckende Lamellen, in gleichen Theilen Wasser löslich, unlöslich in Alkohol. Die wässerige Lösung reagirt sauer.

Prüfung. 1) Die wässerige Lösung 1 : 2 werde beim Erhitzen nicht gallertartig und scheide basisches Salz nicht aus. 2) Die wässerige Lösung 1 : 10 werde durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert (Pb, Cu, Zn.). 3) Wird 1 g des Salzes in 20 ccm Wasser gelöst und mit einigen Tropfen Phenolphthaleïn versetzt, so sollen zur Röthung nicht weniger als 5 und nicht mehr als 7,5 ccm Normal-Kalilauge erforderlich sein.

Anwendung. Wie Aluminiumacetatlösung, vor welcher sie den Vorzug besitzt, dass ihre Lösung basisches Salz nicht abscheidet. Für Mund- und Gurgelwässer = 1—2 : 100,0, für die Wundbehandlung 1—3 : 100,0 Wasser, gegen Frostbeulen ist die 50procentige Lösung empfohlen worden.

Aluminium acetico-tartaricum solutum. Essigweinsaure Thonerdelösung (Helv.). Durch gelindes Erwärmen werden 3 Th. Weinsäure in 74 Th. Aluminiumacetatlösung (Helv. spec. Gew. 1,058) gelöst und durch Zusatz von Wasser auf 100 Th. gebracht. Diese Lösung enthält 10 Proc. essig-weinsaure Thonerde. Spec. Gew. = 1,047. Das gleiche Präparat erhält man durch Auflösen von 3,5 Th. Weinsäure in 100 Th. Aluminiumacetatlösung Austr. und Germ.

Aluminium-Kalium aceticum, Alkasal-Athenstädt, Aluminium-Kaliumacetat. $Al(OH)_2(C_2H_3O_2)_5K$. D.R.P. 94851. Diese von Athenstädt als Doppelsalze angesehenen Verbindungen sollen entstehen, wenn man die 25 procentige Lösung des basischen Aluminium(²/₃)acetats im Verhältniss $Al_2(OH)_2(CH_3CO_2)_4 : C_2H_3O_2M$ mit Alkaliacetaten zusammenbringt. Die Salze sollen auch krystallisirt erhalten werden können und sollen auch bei 105° C. keine Essigsäure abgeben.

Eine fast genau 10 Proc. des obigen Kalisalzes enthaltende Lösung erhält durch Auflösen von 98 Th. trockenem Kaliumacetat in 4050 Th. des Liquor Aluminii acetici Germ. III.

Acetonalum. Aluminium-Natriumacetat-Athenstädt. $Al_2(OH)_2(C_2H_3O_2)_5Na$. Zur Darstellung der 10 procentigen Lösung des Natrium-Doppelsalzes löst man 82 Th. entwässertes Natriumacetat in 4050 Th. Liquor Aluminii acetici Germ. III.

Aluminium chloratum.

I. Aluminium chloratum. Aluminiumchlorid. Chloraluminium. Salzsaure Thonerde. Chlorure d'Alumine. Chloride of Aluminium. Al_2Cl_6. **Mol. Gew. = 267.**

Das reine Präparat wird durch Ueberleiten von trocknem Chlorgas über eine rothglühende Mischung von Aluminiumoxyd und Kohle erhalten.

Farblose krystallinische Massen, an der Luft Dämpfe von Salzsäure ausstossend und Wasser anziehend. Das technische Präparat stellt ein krystallinisches, meist durch Eisenchlorid etwas gelb gefärbtes Pulver dar. Beide werden pharmaceutisch nicht verwendet, dagegen — namentlich das letztere — in der organischen Synthese als Kondensationsmittel nach der Friedl-Crafts'schen Reaktion. Es wird meist in verlötheten Blechbüchsen in den Handel gebracht und wird vor Feuchtigkeit gut geschützt aufbewahrt. Die 3 procentige Lösung ist als Desinfektionsmittel für Latrinen, Stallungen und Schiffe von Gamgee empfohlen worden.

Die Erwähnung an dieser Stelle geschieht lediglich aus dem Grunde, weil gewisse Chloraluminium enthaltende Roh-Präparate von England und Amerika aus als Desinfektionsmittel empfohlen werden.

II. Liquor Aluminii chlorati. Chloraluminiumlösung. Flüssige salzsaure Thonerde. Chlor-Alûmlösung. Diese Lösung wird von einigen Aerzten als Zusatz zu Verbandwässern verordnet.

Bereitung. Man löse 100 Th. rohes Aluminiumsulfat in 150 Th. warmem destillirten Wasser und versetze diese Lösung mit einer gleichfalls heissen Lösung von 100 Th. technischem Baryumchlorid in 200 Th. destillirtem Wasser. Man lässt absetzen, filtrirt und wäscht nach, bis das Filtrat 400 Th. beträgt.

Diese Lösung enthält rund 10 Proc. wasserfreies Aluminiumchlorid und wird in Verdünnungen von 15—30,0 : 1 Liter Wasser als Verbandwasser benutzt.

Chlor-Alûm. Chloralûm(!) Nicht zu verwechseln mit Chloral! Präparat der Chlor-Alûm-Co. in England zur groben Desinfection von Schlachthäusern, Latrinen, Ställen, Eisenbahnwagen, Schiffen, ist eine durch Blei, Kupfer, Eisen, Kalk verunreinigte Auflösung von 20 Th. Aluminiumchlorid in 80 Th. Wasser und kann durch Auflösen unreiner Thonerde in rauchender Salzsäure oder durch Umsetzen von rohem Aluminiumsulfat mit Calciumchlorid gewonnen werden.

Chlor-Alûmpulver. Chloralûm-Powder der Chlor-Alûm-Co. in England, ist ein zur groben Desinfektion (s. vorher) bestimmtes Pulver, welches durch Einwirkung von rauchender Salzsäure auf Thon hergestellt worden ist.

Aluminium oleïnicum.

Aluminium oleïnicum. Alumina oleïnica. Thonerdeseife. Alaunerdeseife. 28,4 g gepulverte, trockene, spanische Seife wird mit 150 g destillirtem Wasser zu einem gleichmässigen Brei angerührt, dann erwärmt man mit mehr Wasser bis zur völligen Auf-

lösung und bringt die erkaltete Flüssigkeit auf 500 ccm. Diese Lösung vermischt man mit einer Auflösung von 15,6 g Kali-Alaun in 1000 ccm Wasser, erwärmt die Mischung, bis sich das Aluminiumoleat ausscheidet, giesst die wässerige Flüssigkeit ab und wäscht das Aluminiumoleat zweimal mit je 1000 ccm warmem destillirtem Wasser. Ausbeute 25,9 g.

Helle, transparente, firnissartige Masse, in Terpentinöl löslich. Diese Lösung soll besonders zum Ueberziehen metallener Gegenstände dienen. Zeugstoffe, welche man zuerst mit Aluminiumsulfatlösung tränkt und dann durch ein Seifenbad gehen lässt, werden infolge Bildung von Thonerdeseife wasserdicht.

Aluminium sulfuricum.

Aluminium sulfuricum (Austr. Germ. Helv.). **Sulfate d'alumine** (Gall.). **Alumini Sulphas** (U-St.). **Alumina sulfurica. Aluminiumsulfat. Thonerdesulfat. Schwefelsaure Thonerde** $Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O$.[1] **Mol.-Gew. = 666.**

I. Aluminium sulfuricum crudum. Alumina sulfurica cruda. Rohes Aluminiumsulfat oder **Thonerdesulfat. Koncentrirter Alaun. Alumen concentratum.** Wird in den Preislisten der Drogisten gewöhnlich als „*Aluminium sulfuricum*" schlechthin aufgeführt. Weisse oder gelblichweisse krystallinische Massen, in der Regel 2 cm dicke Platten. In 1,5—2 Th. Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit löslich. Wird im Grossen meist aus Kryolith-Thonerde dargestellt. In der Veterinärpraxis, zu Bädern und Thonerde-Präparaten häufig dem Alaun vorgezogen. 75 Th. entsprechen = 100 Th. Alaun.

Prüfung. Dieses Rohprodukt enthält durchschnittlich 50 Proc. wasserfreies Aluminiumsulfat oder 14—15 Proc. Aluminiumoxyd, 33—36 Proc. Schwefelsäure, 1—4 Proc. Kalium oder Natriumsulfat. Für gewisse Verwendungen in der Technik soll es keine freie Schwefelsäure enthalten (Färberei, Papierfabrikation). Man prüft auf diese wie folgt: **1)** Man löst 10 g des Salzes in 40 ccm Wasser, fügt 0,05 g Ultramarin hinzu und schüttelt gut durch. Ist nach 1/2 Stunde Entfärbung des Ultramarins nicht eingetreten, so ist freie Säure abwesend. Oder **2)** man versetzt die 5procentige Lösung mit einigen Tropfen Blauholztinktur oder Hämatoxylinlösung. Es soll nach einigen Minuten eine violettrothe, nicht aber eine bräunlich-gelbe Färbung auftreten. Oder **3)** man schüttelt das gepulverte Salz mit absolutem Alkohol, welcher nur die freie Säure aufnimmt. — Das für pharmaceutische Präparate benutzte Präparat soll völlig frei von Eisen sein. Man prüft auf dieses: **a)** durch Versetzen der wässerigen Lösung mit Galläpfeltinktur, welche keine schwarzblaue Färbung erzeugen soll. **b)** Durch Versetzen der mit Salzsäure angesäuerten Lösung einerseits mit Ferrocyankalium, andrerseits mit Ferricyankalium. Keins dieser Reagentien darf Blaufärbung verursachen.

Das von den Pharmakopöen aufgenommene Aluminiumsulfat ist eine eisenfreie, raffinirte, technische Sorte.

II. Aluminium sulfuricum purum. Reine krystallisirte schwefelsaure Thonerde. In den Preislisten der Drogisten als „*Aluminium sulfuricum purissimum levissimum*" notirt; wird durch Umkrystallisiren des technischen Präparates aus siedendem Wasser dargestellt.

Eigenschaften. Weisse, atlasglänzende, spec. leichte, kleine, locker übereinander liegende schuppen- oder lamellenförmige, nicht hygroskopische Kryställchen, bisweilen auch ein leichtes krystallinisches Pulver. Löslich in 1,5 Th. Wasser zu einer sauer reagirenden, anfangs süsslich, später stark styptisch schmeckenden Flüssigkeit. Die wässerige Lösung ist wegen Anwesenheit kleiner Mengen basischen Sulfates in der Regel nicht ganz klar.

Prüfung. 1) Auf freie Schwefelsäure und auf Eisen wie das vorige. Auf Metalle (Blei, Kupfer, Zink) in der sauren und in der mit Kalilauge im Ueberschuss ver-

---

[1]) Die U-St. Pharmakopöa führt als Formel $Al_2(SO_4)_3 + 16H_2O$ an.

setzten alkalischen Lösung durch Schwefelwasserstoff. 2) Auf Alkalisulfate: Man löst 2 g des Salzes in 120 ccm Wasser, fällt in der Wärme mit Ammoniak, erwärmt, bis die Flüssigkeit nicht mehr nach diesem riecht und filtrirt. Das Filtrat wird in einer Platinschale verdampft und der Rückstand geglüht. Es darf nur ein höchst unbedeutender (0,01 g = 0,5 Proz. nicht übersteigender) feuerbeständiger Rückstand hinterbleiben.

Anwendung. Es hat die nämlichen antiseptischen Wirkungen wie Alaun (s. diesen). Aeusserlich zum Verbande schlecht eiternder Wunden (1 : 20—100,0), gegen Gonorrhoe, Vaginalausfluss (1,0 : 100,0). Innerlich mehrmals täglich 0,02—0,2 g in schleimigen Getränken.

Die technische Anwendung (des rohen Präparates) ist eine sehr ausgedehnte, z. B. wird es benutzt zum Leimen des Papieres, zur Herstellung von Thonerdebeizen in der Färberei und Druckerei, als Ausgangsmaterial für Thonerde-Präparate. Die wässerige Lösung dient (als Injektion) zur Konservirung von Leichen. In kleinen Mengen, allein oder mit Karbolsäure kombinirt, dem Kleister (oder der Schlichte) zugesetzt, verhütet es Schimmelbildung und Fäulniss. Zur Reinigung von Abwässern benutzt man 0,5—1,0 g pro 1 Liter Wasser mit oder ohne Zusatz von Aetzkalk.

Putzmittel für vergoldete Bronze: Eine Lösung von 10 g Aluminiumsulfat in 50,0 roher Salpetersäure (1,2 spec. Gew.) und 250 g Wasser.

III. Liquor Aluminii sulfurici basici (subsulfurici). **Alumina sulfurica basica soluta. Thonerdesubsulfatlösung. Solution de Sulfate d'Alumine bibasique.**

Darstellung. 100 Th. rohes, aber eisenfreies Aluminiumsulfat werden in 2000 Th. destillirten Wassers gelöst und mit einem geringen Ueberschuss (etwa 160 Th.) Ammoniakflüssigkeit (0,96) versetzt. Der Niederschlag wird nach eintägigem Stehen in einem Colatorium gesammelt, nochmals mit viel Wasser angerührt, wiederum auf ein Colatorium gebracht, mit destillirtem Wasser ausgewaschen und noch feucht in eine Porcellanschale gebracht. Man giebt 150 Th. reines krystallisirtes Aluminiumsulfat dazu und dunstet im Wasserbade so lange ein, bis das Gesammtgewicht = 1500 Th. entspricht.

Eigenschaften. Weisslich-trübe, sauer reagirende, stark styptische Flüssigkeit, welche in der Ruhe Thonerdehydrat absetzt, daher vor dem Gebrauche umzuschütteln ist. Man nimmt an, dass die Lösung das basische Aluminiumsulfat $3 Al_2(SO_4)_3 + 2 Al_2(OH)_6$ enthält.

Anwendung. Antisepticum und Adstringens wie das Aluminiumsulfat und der Alaun, aber milder als diese wirkend. Zum Gebrauche mit der 10fachen Menge Wasser zu verdünnen.

Liquor aluminosus benzoïcus Mentel. Soluté alumineux benzoiné Mentel. **Mentel'sche Lösung.** Die mit Benzoëharz behandelte Lösung des basischen Aluminiumsulfates sub III.

Darstellung. Man mischt 10 Th. gepulverte Benzoë mit 10 Th. Weingeist, digerirt ½—1 Stunde. Dann setzt man 60 Th. siedendes Wasser hinzu, digerirt ½ Stunde im Wasserbade und vermischt die erkaltete Masse unter Zerreiben in einem Mörser mit 1500 Th. basischer Aluminiumsulfatlösung (sub III). Man lässt einige Stunden stehen und filtrirt alsdann.

Anwendung. Als desinficirendes und blutstillendes Mittel mit der 10—20fachen Menge Wasser verdünnt wie das Aluminiumsulfat.

Liquor aluminosus benzoïno-carbolisatus Brunner. Eine Mischung von 100 Th. Liquor aluminosus benzoïcus Mentel mit 3 Th. reiner Karbolsäure. Mit 10—20 Th. Wasser verdünnt wie die vorigen als Adstringens und Desinficiens.

Aqua aluminosa.

Rp. Aluminii sulfurici	1,0
Aquae destillatae	100,0.

Zu Injektionen, Augenwässern, Waschungen wunder Hautstellen.

Aqua styptica Weber.

Rp. Aluminii sulfurici	
Ferri sulfurici cryst.	āā 10,0
Aquae destillatae	100,0
Acidi sulfurici diluti (1,112)	1,0

Zum Stillen des Blutes von Wunden.

Collyrium aluminoso-plumbicum

Eau de la Duchesse de Lamballe.

Rp. Aluminii sulfurici	1,0
Plumbi acetici	0,5
Aquae Rosae	250,0.

S. Augenwasser; vor dem Gebrauche umzuschütteln

Collyrium aluminosum.

Rp. Aluminii sulfurici	1,0
Aquae Rosae	100,0.

Gargarisma adstringens BENNATI.

Gargarisma aluminosum.

Rp. Aluminii sulfurici	10—15,0
Decocti Hordei perlati	500,0
Sirupi Papaveris	50,0.

Zum Gurgeln bei Heiserkeit, Stimmlosigkeit.

Injectio aluminosa RICORD.

Rp. Aluminii sulfurici	15,0—50,0
Aquae communis	1000,0.

Bei Uterinhämorrhagien, Vaginitis.

Liquor Chlorali aluminosus BOUCHERON.

Rp. Aluminii sulfurici	5,0
Chlorali hydrati	3,0
Aquae destillatae	100,0.

Bei Otorrhoe fünfmal täglich in das Ohr einzuträufeln.

Solutio Aluminis et Zinci sulfurici.

Solution de Sulfate d'Alumine et de Zinc.

Rp. Aluminii sulfurici	60,0
Aquae destillatae	40,0
Zinci oxydati	6,0.

Man löst durch Digiriren und filtrirt. Sp. G. = 1,35.

Wird wie die METEN'sche Lösung, aber auch zur Konservirung von Leichen verwendet.

Antibacterin des Ingenieurs STIER in Zwickau, ist eine Mischung von Aluminiumsulfat mit Russ.

LENK & LEUNIG'sches Desinfektionsmittel ist eine Lösung von Aluminiumsulfat und Alaun, mit kleinen Mengen Zinkchlorid, Soda und Ferrichlorid.

PLATT's Chlorides, ein in Amerika viel gebrauchtes Desinfektionsmittel: Aluminiumsulfat 170, Zinkchlorid 40,0, Natriumchlorid 55,0, Calciumchlorid 85,0, gelöst in 1000,0 Wasser.

Ambra.

Ambra (Ergänzb.). **Ambra grisea. Ambarum. Ambra ambrosiaca. A. cinerea. A. maritima. A. vera. — Amber. Ambergries. Graue Ambra. Wallfischdreck. — Ambre gris. — Amber gris.**

Ambra ist eine thierische Substanz, deren Entstehung nicht ganz sicher ist, die aber sicher vom Potwal: **Physeter macrocephalus L.** stammt. Man findet sie in Klumpen bis zu 10 kg Gewicht zwischen den Wendekreisen auf dem Meere schwimmend oder am Strande, oder im Darm getödteter Wale. Man nimmt an, dass es verhärtete, unvollkommen verdaute Speisereste sind, die vorwiegend von Cephalopoden, die dem Wal zur Nahrung dienten, stammen. Für diesen Ursprung sprechen die gewöhnlich darin vorhandenen hornartigen, papageischnabelartigen Kiefer dieser Thiere, deren Vorhandensein für ein Zeichen der Echtheit der Droge gehalten wird.

Ambra bildet graue, koncentrisch geschichtete Massen von zäher, wachsartiger Konsistenz, die nach längerer Zeit in der Hand erweichen, in kochendem Wasser schmelzen und mit heller Flamme unter Hinterlassung einer geringen Menge Asche verbrennen. Spec. Gew. um 0,9. Geruch schwer zu beschreiben, entfernt an Moschus erinnernd.

Bestandtheile. Besteht zum grössten Theile (bis 85 Proc.) aus Ambraïn, Ambrafett, einer in Alkohol und Aether löslichen, in zarten weissen Nadeln krystallisirenden, bei 36° C. schmelzenden Substanz, die dem Cholesterin ähnlich ist.

Fand früher Verwendung als Stimulans und Aphrodisiacum, wird gegenwärtig fast nur noch in der Parfümerie verwendet.

Einkauf, Aufbewahrung. Bei dem hohen Preise des Ambers — im Jahre 1888 kostete (nach SCHIMMEL's Bericht) das Kilogramm 3800 Mark — ist derselbe manchen Verfälschungen ausgesetzt. Man kaufe ihn deshalb nur von zuverlässigen Geschäftshäusern und bewahre den Vorrath in wohlverschlossenen Gefässen an einem kühlen, aber trockenen Orte auf.

Amber lässt sich schwer pulvern; zur Bereitung von Tinkturen zerschneidet man ihn in kleine Stücke und verreibt ihn dann mit einer gleichen Gewichtsmenge Milchzucker. Die Auszüge gewinnen durchs Alter; es empfiehlt sich daher, sie für Parfümeriezwecke erst nach 1—2 Jahren in Gebrauch zu nehmen.

Tinctura Ambrae.
Ambra-Tinktur. Teinture d'ambre. Tincture of amber.

Rp. Ambrae	2,0
Sacchari Lactis	2,0
Spiritus aetherei	100,0.

Tinctura Ambrae cum Moscho.
Tinctura Ambrae moschata. Moschus-Ambra-Tinktur.

Rp. Ambrae	3,0
Moschi	1,0
Sacchari Lactis	3,0
Spiritus aetherei	150,0.

Beide Tinkturen durch 8tägige Maceration zu bereiten. Aus den Rückständen gewinnt man mit Spiritus (90 Proc.) Auszüge, welche als Zusatz zu Spiritus Coloniensis verwendet werden.

Ambra-Essenz DIETERICH.

Rp. Ambrae	0,5
Moschi	0,02
Vanillini	0,1
Cumarini	0,05
Olei Iridis	gtt. 1
Olei Rosae	0,5
Essentiae Jasmini tripl.	50,0
Spiritus	150,0.

Ambra und Moschus werden mit etwas Wasser verrieben, bevor der Spiritus zugefügt wird.

Bouquet d'Ambre ASKINSON.

Rp. Ambrae	15,0
Moschi	2,0
Essentiae Rosae	250,0
Tincturae Vanillae	60,0
Spiritus	675,0.

Bouquet d'Ambre DIETERICH.

Rp. Ambrae	
Olei Rosae ää	2,5
Vanillini	0,5
Essentiae Jasmini	250,0
Moschi	0,1
Olei Iridis	gtt. 5
Cumarini	0,25
Spiritus	750,0.

Eau de Lavande ambrée BUCHHEISTER.

Rp. Olei Lavandulae	30,0
Spiritus (90 Proc.)	810,0
Tincturae Ambrae	60,0
Aquae destillatae	100,0.

Guttae antemeticae WALZ.

Rp. Tincturae Ambrae	5,0
Tincturae aromaticae acidae	10,0.

Mehrmals täglich 20—30 Tropfen mit Likör.

Linctus antispasmodicus SCHNEIDER.

Rp. Tincturae Ambrae cum Moscho	2,0
Aquae Aurantii Florum	36,0
Sirupi Papaveris	12,0.

Pastilli Ambrae.
Mundpastillen.

Rp. Ambrae	0,5
Moschi	0,05
Styracis	1,0
Corticis Cinnamomi	1,5
Seminis Cardamomi	0,5
Rhizomatis Zingiberis	1,0
Olei Aurantii Florum	0,1
Tragacanthae	0,02
Sacchari	50,0.

Mit Hilfe von Glycerin Pastillen von je 0,5 g Schwere zu formen. Zum Wohlriechendmachen des Athems.

Riechkissen. (Sachets.)

Rp. Rhizomatis Iridis	
Florum Rosae ää	250,0
Florum Lavandulae	
Herbae Serpylli	
Corticis Cinnamomi	
Benzoës ää	50,0
Caryophyllorum	5,0
Albedinis fruct. Aurantii	300,0.

Mit Essbouquet, Millefleurs etc. zu parfümiren.

Tinctura Ambrae kalina HOFFMANN.

Rp. Ambrae	
Kalii carbonici	ää 1,0
Spiritus diluti (68 Proc.)	30,0
Olei Rosae	gtt. 1.

Tinctura Ambrae MINDERER.

Rp. Ambrae	1,5
Moschi	0,15
Aquae Amygdalarum amar.	
Tincturae aromaticae	ää 30,0.

Diablotins stimulants
in französischen Vorschriften: sind Pastillen aus Ambra, Moschus und Gewürzen mit Zucker.

Ammoniacum.

Ammoniacum (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.). **Gummi s. Gummi-resina Ammoniacum. Gutta ammoniaca. Hammoniacum thymianum. Lacrimae Ammoniaci. Phyrama. Thraustum. — Ammoniakgummi. Armenisches G. Assach. Osbac. — Gomme ammoniaque** (Gall.). **Gomme-résine Ammoniaque. — Ammoniac.**

Ammoniacum wird gewonnen von **Dorema Ammoniacum Don, (Umbelliferae — Peucedaneae)**, einer bis 2,5 m hohen Staude, heimisch in den vorderasiatischen Steppen, zwischen den westasiatischen Salzseen und Vorderindien. Es scheint, als ob eine absichtliche Verletzung der Pflanze durch Ausschneiden zum Gewinnen der Droge nicht stattfindet, sondern man sammelt die ganzen Pflanzen zur Zeit der Fruchtreife und löst das freiwillig ausgetretene Gummiharz ab.

Die Droge kommt meist über Indien (Bombay) nach London.

Sorten. 1) **Ammoniacum in Thränen oder Körnern** (Ammoniacum in lacrymis seu granis). Bildet bis nussgrosse Körner, die aussen gelblichweiss bis bräunlich, innen

bläulichweiss, in dünnen Splittern etwas durchscheinend sind. In der Kälte spröde, erweichen sie in der Hand wie Wachs.

2) **Ammoniacum amygdaloides** besteht aus mit einander verklebten oder zusammengeflossenen Körnern. Das zuweilen erwähnte „Lump-Ammoniacum" ist hiervon nicht verschieden.

3) **Ammoniacum in Kuchen** (Ammoniacum in massis seu placentis). Bildet bis 600,0 g schwere Klumpen von dunkler, meist brauner Farbe. Schlägt man ein solches Stück auf, so sieht man, dass in eine dunkle, weiche, mit Pflanzenresten und Erde verunreinigte Grundmasse Körner der Sorte 1 eingebacken sind. Den Anforderungen der Arzneibücher entsprechen nur die beiden ersten Sorten.

Bestandtheile. Die Droge enthält sehr wechselnde Mengen: ätherisches Oel, Harz und Gummi. Harz 40—88 Proc., ätherisches Oel 0,25—0,4 Proc., Gummi 12—60 Proc., Asche, rohes A. 1,0—10,0 Proc., gereinigtes A. 1,0—2,7 Proc. Das Harz enthält den Salicylsäureester eines Resinotannols $C_{18}H_{29}O_2(OH)$. Das ätherische Oel hat das spec. Gew. 0,891 und siedet zwischen 250 und 290° C. Das Gummi enthält circa 3,5 Proc. Asche, es ist wahrscheinlich saures Calciumarabinat. Aether, Amylalkohol, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff lösen nur wenige Procente, mit Wasser zerrieben giebt das Ammoniacum eine weisse Emulsion.

Findet zu pharmaceutischen Zwecken fast nur in gereinigtem Zustande Verwendung:

Ammoniacum depuratum. ***Darstellung.*** **1) auf trockenem Wege:** Durch Pulvern und Sieben bei Winterkälte (Austr.), oder nach vorherigem Trocknen bei höchstens 30° C. (Germ.) oder über gebranntem Kalk (Helvet.); hierbei geht ein grosser Theil der Verunreinigungen mit durchs Sieb. **2) auf nassem Wege** (wobei das ätherische Oel sich theilweise verflüchtigt). Man erweicht (Gall.) das Gummiharz mit $^3/_2$ seines Gewichts heissem Wasser, setzt soviel Weingeist zu, dass derselbe mit dem vorhandenen Wasser ein spec. Gew. von 0,914 ergeben würde, seiht nach dem Absetzen durch und dampft ein, bis die halb erkaltete Masse nicht mehr an den Fingern klebt. — Nach E. Dieterich werden 1000 Th. grob gepulvertes Gummiharz (in Thränen) mit 250 Th. Weingeist von 90 Proc. durchgeknetet, nach 12 Stunden auf 50° C. erhitzt, mehrere Stunden tüchtig durchgearbeitet, 500 Th. Weingeist zugefügt und durch ein feines Messingsieb getrieben; den Rückstand knetet man nochmals bei 90° C., setzt 250 Th. Weingeist (bei altem Gummiharz 200 Th.) von 68 Proc. zu und reibt durch das Sieb. Nach 24 Stunden giesst man die durchgetriebene Masse vom Bodensatz ab und erhitzt im Wasserbade, bis eine Probe sich nach dem Erkalten zerreiben lässt. Ausbeute 70—80 Proc.

Prüfung. Für die Beurtheilung kommt in Betracht:

1) Die Bestimmung des Aschengehaltes, der 5 Proc. (Ph. helv.) nicht übersteigen soll.

2) Die Bestimmung der alkohollöslichen Bestandtheile, mindestens 70 Proc., da der Werth der Droge durch das Harz und das ätherische Oel, nicht aber durch das unlösliche Gummi bedingt wird. Den in Alkohol unlöslichen Antheil kann man event. unter dem Mikroskop auf Stärke prüfen. Geringe Mengen sind, als aus der Mutterpflanze herrührend, nicht zu beanstanden.

3) Für die Beurtheilung des Werthes ist wiederholt versucht worden, die Säure- und Verseifungszahl zu benutzen, indessen haben die bisherigen Resultate wenig Uebereinstimmendes.

a. Die Säurezahl. Nach Dieterich übergiesst man in einem Kolben 0,5 g Ammoniacum mit etwas Wasser und leitet Wasserdämpfe durch, wobei durch Erhitzung des Kolbens Sorge getragen wird, dass sich nicht zu viel Wasser kondensirt. Die Vorlage enthält 40 ccm $^1/_2$ N. Kalilauge, das aus dem Kühler kommende Rohr taucht in sie ein. Man destillirt 500 ccm über und titrirt den Inhalt der Vorlage unter Verwendung von Phenolphtaleïn mit Säure zurück. Die Menge der gebundenen Kubikcentimeter KOH werden mit 28 multiplicirt und ergeben so die Säurezahl. Dieterich erhielt 150—200.

b. Harz- und Verseifungszahl. Zweimal je 1 g Ammoniacum zerreibt man und übergiesst mit je 50 ccm Petrolbenzin (spec. Gew. 0,7), fügt je 25 ccm $^1/_2$ N. alkohol. Kali-

lauge zu und lässt unter öfterem Umschütteln in 1 Literflaschen 24 Stunden stehen. Dann fügt man der einen Probe 500 ccm Wasser zu und titrirt mit $^1/_2$ N.-Schwefelsäure und Phenolphtaleïn zurück. Die gebundenen Kubikcentimeter KOH mit 28 multiplicirt geben die Harzzahl. DIETERICH erhielt 99,4—155,4.

Der zweiten Probe setzt man noch 25 ccm $^1/_2$ N. wässerige Kalilauge und 75 ccm Wasser zu, lässt unter Umschütteln noch 24 Stunden stehen, verdünnt dann mit 500 ccm Wasser und titrirt wie oben zurück. Die gebundenen Kubikcentimeter KOH mit 28 multiplicirt geben die Verseifungszahl. DIETERICH erhielt 145,6—162,4. Die Differenz beider Zahlen bezeichnet DIETERICH als Gummizahl.

4) Da Ammoniacum mit Galbanum vermischt vorkommen soll, so ist darauf zu prüfen: frisch durchgeschlagene Körner sollen sich mit Salzsäure und Salpetersäure nicht roth oder violett färben, auch nicht beim Kochen. Filtrirt man dann die Salzsäure ab und übersättigt mit Ammoniak, so darf keine Fluorescenz von Umbelliferon, die auf Galbanum deutet, eintreten.

Dagegen färbt Ammoniacum koncentrirte Schwefelsäure blutroth, und gesättigte Chlorkalklösung orangeroth.

Anwendung. Innerlich als Expectorans bei chronischen Bronchialkatarrhen, wenn kein Fieber vorhanden, ferner als Emmenagogum. Aeusserlich zu reizenden, zertheilenden, maturirenden Pflastern bei Abscessen, Drüsenanschwellungen etc.

Aufbewahrung. Das gereinigte Ammoniacum wird an einem kühlen, trockenen Orte in Pergamentpapier oder Pappkästchen, am besten über Aetzkalk, aufbewahrt, um das Zusammenbacken zu verhüten; dieses ist übrigens seiner Verwendung zu Pflastermassen keineswegs hinderlich.

Emplastrum Ammoniaci. (Germ. I.).

Rp. (1) Ammoniaci depur.	6,0
(2) Galbani depur.	2,0
(3) Terebinthinae	4,0
(4) Cerae flavae	4,0
(5) Resinae Pini Burgund.	4,0.

1—3 werden im Dampfbade geschmolzen und halberkaltet einer halberkalteten Mischung aus 4 und 5 zugesetzt.

Emplastrum Ammoniaci camphoratum.

Braunes Milchzertheilungspflaster.

Rp. Emplastri Plumbi comp.	100,0
Emplastri oxycrocei	50,0
Cerati Resinae Pini	10,0
Aloës pulveratae	5,0
Camphorae	3,0.

Emplastrum Ammoniaci EVER.

Ever'sche Pflastermasse.

Rp. Ammoniaci depurati	200,0
Aceti Scillae q. s.	

Man bereite im Dampfbade eine weiche, pflasterartige Masse.

Mixtura Ammoniaci (Brit.).

Ammoniacum Mixture.

Rp. Ammoniaci	5,0 g
Sir. bals. tolutan.	10,0 ccm
Aquae	150,0 ccm.

Emulsio (seu Lac) Ammoniaci.

Rp. Ammoniaci via humida dep.	10,0
Gummi arabici	5,0
Aquae	10,0
Aquae	75,0

Mixtura antasthmatica BRUNER.

Rp. Ammoniaci	10,0
Vini albi	75,0
Aquae Tiliae	150,0.

Pilulae antasthmaticae QUARIN.

Rp. Ammoniaci	10,0
Sulfuris depurati	5,0
Opii pulverati	0,25
Extracti Dulcamarae q. s.	

fiant pilulae 200.

Pilulae balsamicae Augustinorum.

Rp. Ammoniaci	3,0
Extracti Myrrhae	4,5
Extracti Marrubii	1,5
Succi Liquiritiae	q. s.

fiant pilulae 100.

Sirupus Ammoniaci.

Rp. Ammoniaci depurati	5,0
Sacchari	50,0
Spiritus diluti	7,5
Aquae	25,0

Im Wasserbade erwärmen, absetzen lassen, koliren.

Tinctura Ammoniaci DIETERICH.

Rp. Ammoniaci	1,0
Spiritus (90%)	5,0.

Vet. Lutum ad ungulam equi.

Hufkitt.

I. Rp. Ammoniaci
Guttae-Perchae āā.

II. Rp. (1) Guttae-Perchae	100,0
(2) Fuliginis	4,0
(3) Carbonei sulfurati	
(4) Olei Terebinthinae āā	5,0
(5) Ammoniaci pulv.	60.0.

Man erweicht 1 in heissem Wasser, mischt im erwärmten Mörser 2—4 und zuletzt 5 zu.

III. Rp. Emplastri Plumbi comp.	100,0
Cerae flavae	20,0
Terebinthinae	10,0
Ammoniaci	50,0
Carbonis ossium	5,—10,0.

Stratena-Kitt (Armenischer Kitt) besteht aus Ammoniacum, Hausenblase u. Alkohol.
Amerikanische Asthma-Pillen sind vergoldete Pillen aus Ammoniacum.

Ammonium.

Ammonium. Ammonum. Ammoniacum. Flüchtiges Alkali. Ammoniak. Ammon. Ammoniaque. Ammonia. NH_3. Mol. Gew. = 17.

Gewinnung. Die Hauptquelle der Gewinnung des Ammoniaks sind zur Zeit die Steinkohlen, welche etwa 1 Proc. Stickstoff enthalten. Bei der trockenen Destillation der Steinkohlen (in Gasanstalten und Kokereien) erhält man als Nebenprodukt das sog. „Ammoniakwasser", welches 1—1,5 Proc. Ammoniak enthält. Durch Destillation dieses Ammoniakwassers mit Aetzkalk wird das Ammoniak ausgetrieben und entweder in flüssiges Ammoniak verwandelt, oder durch Auflösen in Wasser gesammelt oder durch vorgelegte Schwefelsäure in Ammoniumsulfat umgewandelt.

I. Gasförmiges bez. **flüssiges Ammoniak.** Farbloses, stechend riechendes Gas. Spec. Gewicht (H = 1) ist = 8,5. Ein Liter Ammoniak wiegt bei 0°C. und 760 mm B = 0,7616 g. Wird unter einem Druck von 6,5 Atmosphären bei 10°C. oder unter Normaldruck bei — 40°C. zu einer farblosen Flüssigkeit vom spec. Gewicht 0,613 verdichtet, welche bei — 75° C. zu einer farblosen Krystallmasse erstarrt. Das flüssige Ammoniak absorbirt beim Verdampfen viel Wärme, erzeugt also Kälte und wird deshalb zur Eisfabrikation nach Carré angewendet. Das flüssige Ammoniak kann in druckfesten Gefässen (Bomben) zu wohlfeilem Preise durch den Handel bezogen werden. 1 Vol. Wasser löst bei 0°C. = 1050 Vol. NH_3, bei 15°C. = 727 Vol., bei 20°C. = 654 Vol. NH_3. Ammoniak-Gas ist auch in Alkohol und in Aether löslich.



Fig. 45. Papin'scher Topf, in ein Ammoniak-Entwickelungsgefäss umgewandelt.

II. Wässerige Ammoniakflüssigkeit. Dieselbe wird gegenwärtig ausschliesslich durch Fabriken bereitet. Muss man sie gelegentlich einmal selbst herstellen, so verwandelt man 12 Th. Aetzkalk durch Ablöschen mit 4 Th. Wasser in ein staubiges Pulver und mischt dieses mit 10 Th. Ammoniumchlorid grob durch. Diese Mischung rührt man mit (20 Th.) Wasser zu einem dünnen Brei an und erhitzt diesen in einem geeigneten Entwickelungsgefäss. Das entwickelte Ammoniak wäscht man in wenig Wasser und leitet es schliesslich zur Absorption in kalt zu haltendes Wasser, wobei die Abzugsröhre bis auf den Boden des Gefässes reichen muss. Infolge der Absorption des Gases findet Volumvermehrung der Flüssigkeit statt.

Als Entwickelungsgefäss kann man für kleinere Mengen einen Glaskolben benutzen, für grössere Mengen verwendet man zweckmässig einen Papin'schen Topf. Man entfernt aus dessen Deckel das Ventil und setzt in die so geschaffene Oeffnung einen doppelt durchbohrten Kautschukstopfen ein, welcher Sicherheitsrohr und Gasabzugsrohr aufnimmt.

Handelssorten. Die verschiedenen Sorten Ammoniak werden nach dem Gehalt bez. nach dem spec. Gewichte gehandelt. Die wichtigsten sind: 1) *Liquor Ammonii caustici* 0,960 = 10 Proc. NH_3. 2) *Liquor Ammonii caustici duplex* 0,925 = 20 Proc. NH_3. 3) *Liquor Ammonii caustici* 0,910 = 25 Proc. NH_3. 4) *Liquor Ammonii caustici* 0,890 = 32 Proc NH_3. Die koncentrirten Sorten werden der Frachtersparniss wegen bezogen und durch Verdünnen mit Wasser auf den gewünchten Gehalt gebracht.

Liquor Ammonii caustici (Germ.). **Ammonia** (Austr.). **Ammonium hydricum solutum** (Helv.). **Liquor Ammoniae** (Brit.). **Aqua Ammoniae** (U-St.). **Ammoniakflüssigkeit. Ammoniak. Aetzammon. Salmiakgeist. Hirschhorngeist. Ammo-**

niaque. Ammonia-water. Die oben angeführten Pharmakopöen haben durchweg eine Ammoniaklösung von 10 Proc. NH_3 aufgenommen, deren spec. Gew. zu 1,059 bez. 1,060 angegeben wird. — Farblose, stechend riechende, beim Erwärmen ohne Rückstand flüchtige Flüssigkeit. Aus der Luft zieht sie Kohlensäure an, durch Erwärmen kann der ganze Ammoniakgehalt ausgetrieben werden.

Aufbewahrung. Wegen der Möglichkeit der Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft in gut verschlossenen Gefässen, und, da Korkstopfen zerstört werden, wobei Braunfärbung der Ammoniakflüssigkeit erfolgt, in Gefässen mit Glasstopfen. Namentlich die koncentrirten Sorten bewahre man an einem kühlen Orte auf. Grössere Vorräthe fülle man bald in Glasstopfen-Flaschen von 5—6 Liter ab. Vorsichtige Aufbewahrung wird zwar nicht vorgeschrieben, doch sei man in dieser Beziehung auch nicht fahrlässig! Im Handverkauf werde sie mit einem „Aeusserlich" signirt abgegeben.

Prüfung. **1)** Klare, farblose Flüssigkeit. 20 ccm dürfen beim Verdampfen in einer Platinschale von glühbeständigem Rückstand nur eine Spur zeigen, welche meist aus den Aufbewahrungsgefässen stammt. **2)** Mischt man 5 ccm Ammoniakflüssigkeit mit einer Mischung von 10 ccm klarem Kalkwasser und 10 ccm kohlensäurefreiem destillirtem Wasser, so darf die Mischung sich auch beim Erwärmen nicht trüben (Ammonkarbonat, Ammonkarbaminat). **3)** Durch Schwefelwasserstoff werde sie nicht verändert (Blei, Kupfer, Eisen, Zink). **4)** Uebersättigt man 5 ccm stark mit konc. Salpetersäure und dampft im Wasserbade ein, so muss ein weisser Salzrückstand hinterbleiben (Theerbestandtheile wie Anilin, Pyridin, Pyrrol). **5)** 5 ccm sollen zur Neutralisation (Congo als Indikator) 28,0—28,2 ccm Normal-Salzsäure verbrauchen.

Das Ammoniaque liquide du commerce und Ammoniaque liquide officinale der Gall. enthalten 20 Proc. NH_3 und haben das spec. Gewicht 0,925.

Liquor Ammoniae fortior der Brit. hat das spec. Gew. 0,891 = 32,5 Proc. NH_3.

Aqua Ammoniae fortior der U-St. hat das spec. Gew. 0,901 = 28 Proc. NH_3.

Specifische Gewichte von Ammoniaklösungen bei 15° C.

Nach Lunge und Wiernik.

Spec. Gew. bei 15°	Proc. NH_3	Spec. Gew. bei 15°	Proc. NH_3	Spec. Gew. bei 15°	Proc. NH_3	Spec. Gew. bei 15°	Proc. NH_3
1,000	0,00	0,970	7,31	0,940	15,63	0,910	24,99
0,998	0,45	0,968	7,82	0,938	16,22	0,908	25,65
0,996	0,91	0,966	8,33	0,936	16,82	0,906	26,31
0,994	1,37	0,964	8,84	0,934	17,42	0,904	26,98
0,992	1,84	0,962	9,35	0,932	18,03	0,902	27,65
0,990	2,31	0,960	9,91	0,930	18,64	0,900	28,33
0,988	2,80	0,958	10,47	0,928	19,25	0,898	29,01
0,986	3,30	0,956	11,03	0,926	19,87	0,896	29,69
0,984	3,80	0,954	11,60	0,924	20,49	0,894	30,37
0,982	4,30	0,952	12,17	0,922	21,12	0,892	31,05
0,980	4,80	0,950	12,74	0,920	21,75	0,890	31,75
0,978	5,30	0,948	13,31	0,918	22,39	0,888	32,50
0,976	5,80	0,946	13,88	0,916	23,03	0,886	33,25
0,974	6,30	0,944	14,46	0,914	23,68	0,884	34,10
0,972	6,80	0,942	15,04	0,912	24,33	0,882	34,95

Anwendung. Innerlich wirkt sie in konc. Form ätzend, selbst tödtlich. In starker Verdünnung und in kleinen Gaben wirkt sie excitirend, erregt namentlich das Athemcentrum und vermehrt die Schweisssekretion und die Expektoration. Aeusserlich auf die Haut gebracht wirkt sie reizend, daher in vielen Fällen zu reizenden Einreibungen verwendet. Gegen Insektenstiche, bei denen sie die Säure abstumpft. Als Excitans bei Ohnmachten zum Riechen! Die technische Anwendung ist eine sehr verbreitete übrigens allgemein bekannte. *Cave:* Das Zusammenbringen von Jod mit Ammoniak wegen der möglichen Bildung des explosiven Jodstickstoff, ferner das Einleiten von Chlor in Ammoniak wegen der möglichen Bildung des explosiven Chlorstickstoffs.

III. Liquor Ammonii caustici spirituosus. (Ergänzb.) **Spiritus Ammoniae** (U-St.). **Spiritus Ammonii caustici Dzondii. Spiritus Dzondii. Dzondischer Salmiakgeist.** Ist ein soweit mit Ammoniak gesättigter Alkohol von etwa 90 Vol-Proc., dass der Gehalt an $NH_3 = 10$ Proc. ist. Nur von U-St. recipirt.

Darstellung. Man bringt in einen Glaskolben 1000 Th. doppelten Salmiakgeist (event. die entsprechende Menge einer noch stärkeren Sorte), legt zunächst eine leere Waschflasche vor und schliesst an diese eine Vorlage an, welche 450 Th. Weingeist von 0,820 spec. Gew. enthält. Das Gasabzugsrohr muss bis an den Boden der Vorlage reichen; auch ist es zweckmässig, die Flüssigkeit zu kühlen. Man erwärmt nun den den Salmiakgeist enthaltenden Kolben vorsichtig und geht — um die Verdampfung von Wasser zu

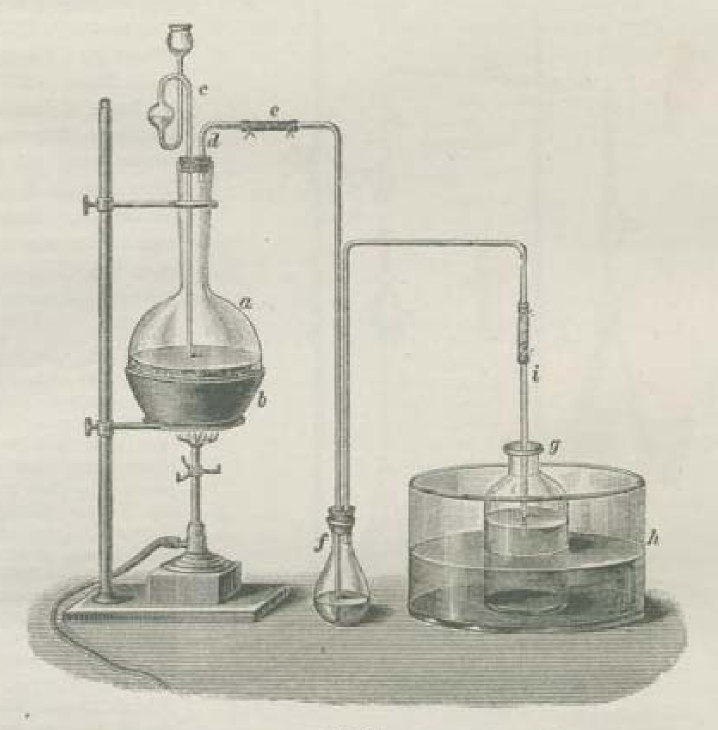


Fig. 46.

vermeiden — nicht über 50°—60° C. hinaus. Man leitet solange ein, bis das Volum der Flüssigkeit etwa 620 ccm beträgt. Dann stellt man das spec. Gewicht sowie den Ammoniakgehalt durch Titriren mit Normal-Säure fest und stellt auf einen Ammoniakgehalt von 10 Proc. entweder durch Verdünnen mit Alkohol von 0,820 oder durch fortgesetztes Einleiten von Ammoniak ein.

Eigenschaften. Der Dzondi'sche Salmiakgeist gleicht in seinen Eigenschaften der wässerigen Ammoniakflüssigkeit, nur ist er noch flüchtiger und wirkt stärker reizend. Das spec. Gewicht ist nach U-St. = 0,810. Gehaltsbestimmung: 5 g sollen nach dem Verdünnen mit Wasser bei Benutzung von Rosolsäure als Indikator, 29,4 ccm Normal-Salzsäure zur Neutralisation erfordern. Auf Verunreinigung ist wie bei der wässerigen Ammoniakflüssigkeit zu prüfen.

Aufbewahrung. In Glasgefässen mit Glasstopfen, an einem kühlen Orte. Anwendung äusserlich zu reizenden Einreibungen.

IV. Liquor Ammonii vinosus. **Spiritus Salis ammoniaci vinosus** der älteren Pharmakopöen war eine Mischung aus 1 Th. Liquor Ammonii caustici (0,960) mit 2 Th. Spiritus (0,823). Er wird heute kaum noch verordnet.

Chemie und Analyse. A. Nachweis. Ammoniak in freiem Zustande erkennt man am stechenden Geruche und daran, dass es bei Annäherung eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes Nebel bildet, ferner, dass es feuchtes rothes Lackmuspapier bläut. Indessen kommen alle drei Reaktionen auch anderen flüchtigen (organischen) Basen zu. Weiterhin: Feuchtes Mercuronitratpapier wird geschwärzt, feuchtes Kupfersulfatpapier wird gebläut. Nessler'sches Reagens giebt sowohl mit freiem als auch mit gebundenem Ammoniak einen braunrothen Niederschlag. Liegt das Ammoniak im gebundenen Zustande, also als Salz vor, so kann man es durch Erhitzen der wässerigen Lösung mit stärkeren Basen (Kali- oder Natronlauge, Kalkmilch, frisch geglühter Magnesia) austreiben und alsdann als freies Ammoniak (s. vorher) nachweisen. Ferner kann man in der wässerigen Lösung den Nachweis direkt mit Nessler'schem Reagens führen.

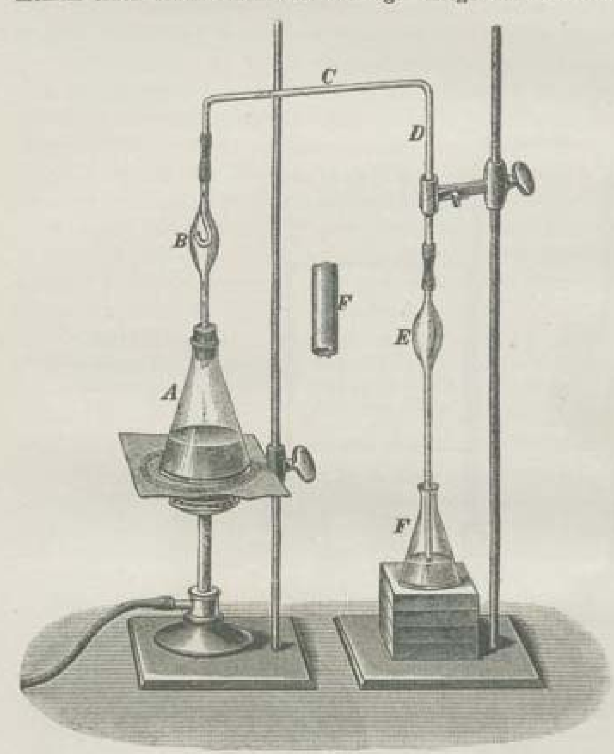


Fig. 47. Destillationsapparat zur Bestimmung des Ammoniaks.

B. Bestimmung. Liegt das Ammoniak im freien Zustande vor und sind andere Basen nicht zugegen (wie z. B. bei der Gehaltsbestimmung des Salmiakgeistes), so kann man direkt mit Normal-Salzsäure oder Normal-Schwefelsäure titriren. 1 ccm Normal-Säure entspricht = 0,017 g NH_3. Als Indikator benutzt man Rosolsäure, Methylorange, am zweckmässigsten Congo, nicht aber Phenolphthaleïn. — Liegt dagegen das Ammoniak in gebundenem Zustande vor, so bringt man eine gewogene oder gemessene Menge in einen Destillirkolben, fügt eine hinreichende Menge Wasser sowie einen Ueberschuss einer stärkeren Base, z. B. frisch ausgeglühte Magnesia, hinzu, legt eine überschüssige, gemessene Menge Normal-Schwefelsäure vor und destillirt nunmehr $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Flüssigkeit ab. Als Apparat kann man den hier skizzirten benutzen. Kühlung durch die Luft genügt. Wesentlich ist aber, dass die benutzten Glasröhren kein Alkali an Wasserdampf abgeben. Nach beendigter Destillation spritzt man das Destillationsrohr ab, wäscht es mit etwas Wasser nach und titrirt den Ueberschuss der Schwefelsäure mit Normal-Natronlauge oder mit Normal-Ammoniak zurück. Natürlich muss zum Einstellen und zum Titriren der gleiche Indikator verwendet werden (s. vorher).

In beifolgender Figur ist *A* der Zersetzungskolben. An diesen schliesst sich der Destillationsaufsatz *B* an, welcher mit dem zweimal gebogenen Glasrohr *CD* von 0,7 cm lichter Weite verbunden ist, welches bei *C* absichtlich schräg nach aufwärts gebogen ist. *E* ist eine kugelförmige Erweiterung des Abzugsrohres, um das Zurücksteigen der Flüssigkeit nach *A* zu verhindern. Das Ende *F* ist entweder schräg abgeschnitten oder wie angedeutet mit Buchtungen versehen. Es braucht übrigens eben nur in die vorgelegte Flüssigkeit einzutauchen.

Man kann auch das entwickelte Ammoniak in vorgelegter Salzsäure auffangen, die Lösung mit Platinchlorid eindampfen und das sich ergebende Ammoniumplatinchlorid oder das durch Glühen desselben hinterbleibende Platin wägen. $PtCl_6(NH_4)_2 \times 0,07657 = NH_3$ und $Pt \times 0,17436 = NH_3$. Vergl. unter Kalium und unter Platin.

Balsamum Bilfinger. Gegen Rheumatismus und Gicht. 25 g Sapo viridis, 40 g Aqua, 10 g Spiritus, 10 g Spiritus camphoratus, 20 g Liquor Ammonii caustici, 5 g Tinctura Capsici.

Idiaton. Mittel gegen Schmerz cariöser Zähne. Von Dr. BRESLAUER. Mastix, Oleum Terebinthinae, Spiritus Dzondii ãã 2,0, Chloroformii 15,0.

Restitutionsfluid der Gebr. ENGELS, Berlin und Wriezen a/O. Tinct. Capsici 50,0, Spiritus camphoratus, Liquor Ammonii caust. (0,96), Spiritus aethereus, Spiritus je 115,0, gemischt mit einer Lösung von 85,0 Kochsalz in 500,0 Wasser.

SEER's Ammoniakflüssigkeit gegen Blähsucht der Rinder und Schafe: Liquor Ammonii caustici 35,0, Aqua 1400,0. Rindern auf einmal, Schafen den 1/4 Theil.

Tympanit-Essenz von SIMONS-GREVEN. Liquor Ammonii caustici (0,96) 40,0, Liquor Ammonii anisatus 15,0, Tinctura Aloës 15,0, Spiritus 50,0. Mit 1/2 Liter Wasser den 1/4 bis 1/2 Theil einzugiessen.

Aqua cosmetica LUCE.

Eau cosmetique de LUCE.

Rp.	Mixturae oleosae balsamicae	
	Liquoris Ammonii caustici	
	Spiritus odorati	ãã 100,0.

Filtrirt als Zusatz zum Waschwasser. Auch gegen Insektenstiche.

Aqua anodyna Pragensis.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici spirituosi	150,0
	Tincturae Croci	20,0
	Olei Lavandulae	2,0
	Spiritus Lavandulae	100,0.

Zum Einreiben bei chronischem Rheumatismus.

Aqua sedativa RASPAIL. (Helv., Ergänzb.)

Eau sédative. (Gall.). Lotion ammoniacale camphrée. RASPAIL's beruhigendes Wasser.

		E. B.	Helv.	Gall.
Rp.	Natrii chlorati	60,0	60,0	60,0
	Aquae	1000,0	830,0	940,0
	Spiritus camphorati	10,0	10,0	10,0
	Liquoris Ammonii caustici (0,96)	60,0	100,0	120,0.

Vor dem Gebrauche umzuschütteln; damit befeuchtete Kompressen bei Kopfschmerz, Rheumatismus aufzulegen.

Balneum ammoniacatum camphoratum RASPAIL.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici	400,0
	Spiritus camphorati (Germ.)	100,0
	Spiritus (0,83)	200,0
	Salis culinaris	2000,0.

Das mit der Flüssigkeit gemischte Salz wird einem Vollbade zugesetzt. Bei Rheumatismus, Paralyse.

Emplastrum PAJOT-LAFORET.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici (0,925)	5,0
	Camphorae	10,0
	Opii puri	7,5
	Croci	
	Gummi Ammoniaci	ãã 5,0
	Emplastri gummosi	10,0.

In dicker Schicht auf Leinwand gestrichen zum Auflegen auf Leichdornen.

Essentia volatilis.

Essence of smelling-bottles Anglorum. Englischer Riechfläschchen-Geist.

Rp.	Olei Lavandulae	10,0
	Olei Bergamottae	20,0
	Olei Caryophyllorum	
	Olei Cassiae Cinnamomi	
	Tincturae Moschi	ãã 5,0
	Olei Rosae	gtt. 10
	Spiritus Dzondii	
	Liquoris Ammonii caustici (0,925)	ãã 250,0.

Gazeolum. Gazéol.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici (0,925)	1000,0
	Acetoni	
	Benzini lithanthracini	ãã 10,0
	Naphthalini	1,0
	Picis liquidae lithanthracinae	100,0
	Acidi carbolici	10,0.

Unter Umschütteln digeriren, nach 8 Tagen abgiessen. In flachen Gefässen im Wohnzimmer der an Keuchhusten Leidenden aufzustellen. Da MAILLARD und BURIN DU BUISSON.

Linimentum ammoniatum. Linimentum Ammoniae. Liniment volatile.

		Austr.	Helv.	Germ.	Gall.	Brit.	U-St.
Rp.	Olei Olivarum	4,0	3,0	3,0	—	3,0	—
	Liq. Ammonii caust. (0,96)	1,	1,0	1,0	1,0(20 %)	1,0	3,5
	Olei Papaveris	—	—	1,0	—	—	—
	Olei Amygdalarum	—	—	—	9,0	—	—
	Olei Gossypii	—	—	—	—	—	6,0
	Spiritus	—	—	—	—	—	0,5.

Linimentum antirheumaticum Americanum.

Mustang Liniment.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici (10 Proc.)	
	Spiritus (90 Proc.)	ãã 200,0
	Petrolei	25,0.

Zum Einreiben bei Rheumatismus etc.

Liquor Ammonii anisatus.

		Austr. Germ.	Helv.
Rp.	Olei Anisi	1,0	3,0
	Spiritus (90 Proc.)	24,0	77,0
	Liq. Ammonii caustici (0,96)	5,0	20,0.

Liquor Ammonii aromaticus (Hamb. Vorschr.).

Liquor oleosus SYLVII. Sal volatile oleosum SYLVII.

Rp.	Olei Citri	
	Olei Caryophyllorum	
	Olei Majoranae	
	Olei Macidis	ãã 1,0
	Liq. Ammon. caust.	66,0
	Spiritus (90 Proc.)	130,0.

Fünfzehn bis dreissig Tropfen in schleimigem Getränk als Antispasticum und Carminativum.

Liquor Ammonii foeniculatus.

Rp. Olei Foeniculi 1,0
Spiritus (90 Proc.) 25,0
Liquoris Ammonii caustici 5,0.

Wie der Liquor Ammonii anisatus.

Luft der Leuchtgas-Reinigungsmassen.

Die Luft der Räume, in welchen die aufgebrauchte Reinigungsmasse aufbewahrt wird, soll gegen Keuchhusten heilsam sein. ADRIAN und DESCHAMPS lassen ein Gemisch folgender Substanzen als Ersatz in den Zimmern ausbreiten: Aetzkalk 100,0; Wasser 300,0; Sand 2000,0; Steinkohlentheer 150,0; Ammoniumchlorid 100,0.

Mixtura Ludgunensis.

Potion de Lyon.

Rp. Extracti Belladonnae 0,3
Sirupi Papaveris 20,0
Aquae Aurantii florum 15,0
Aquae destillatae 150,0
Liquoris Ammonii caustici 1,0.

Bei Keuchhusten! Vierstündlich $^1/_2$ bis $^1/_1$ Esslöffel.

Essentia aromatica ammoniacalis

Alcoolat aromatique ammoniacal. (Gall.)
Esprit volatil ammoniacal huileux de SYLVIUS.

Rp. 1. Corticis Aurantii recentis
2. Corticis Citri recentis āā 100,0
3. Vanillae 30,0
4. Cort. Cinnamomi Ceylanici 15,0
5. Caryophyllorum 10,0
6. Ammonii chlorati 500,0
7. Kalii carbonici 500,0
8. Aquae Cinnamomi 500,0
9. Spiritus (0,863) 500,0

Man macerirt 1—6 mit 8 und 9 3—4 Tage lang, bringt dann 7 hinzu und destillirt 500 g ab. Das Destillat färbt sich sehr bald etwas dunkel und ist vor Licht geschützt aufzubewahren.

Liquor pectoralis. (Form. Berol.)

Rp. Liquoris Ammonii anisati 5,0
Sirupi Althaeae 30,0
Aquae destillatae 200,0.

Spiritus Ammonii succinatus.

Aqua Luciae. Eau de Luce. Bienenwasser.

Rp. Liquoris Ammonii caustici
Spiritus (90 Proc.)
Mixturae oleosae balsamicae āā 10,0
Olei Succini rectificati guttam unam.

Zu Waschungen bez. Umschlägen bei Insektenstich.

Spiritus anticephalalgicus.

Migrainegeist. Kopfkrampfspiritus.

Rp. Spiritus Serpylli
Spiritus Melissae
Spiritus camphorati āā 20,0
Liquoris Ammonii caustici (0,96)
Aetheris acetici āā 10,0.

Zum Auflegen von Compressen und zum Riechen.

Spiritus caeruleus. (Ergänzb.)

Rp. Liquoris Ammonii caustici (0,96) 50,0
Spiritus Lavandulae
Spiritus Rosmarini āā 70,0
Aeruginis pulverati 1,0.

Digeriren, dann filtriren. Zum Einreiben bei Quetschungen.

Sirupus ammoniacalis.

Rp. Liquoris Ammonii caustici 2,0
Sirupi simplicis 100,0.

Unguentum ammoniacale.

Pommade ammoniacale ou de GONDRET

Rp. Sebi ovilis
Adipis suilli āā 10,0
Liquoris Ammonii caustici (20 Proc.) 20,0.

Man schüttet die geschmolzene Fettmischung in ein Glas. Wenn sie zu erstarren beginnt fügt man die Ammoniakflüssigkeit hinzu und schüttelt um, indem man das Glas bisweilen in kaltes Wasser taucht.

Unguentum dedermaticans TROUSSEAU.

Rp. Adipis suilli 10,0
Sebi taurini 1,0
Liquoris Ammonii caustici (20 Proc.) 10,0.

Bereitung wie vorher.

Vesicatorium ammoniacale DESCHAMPS.

Rp. Adipis benzoïnati 15,0
Olei Amygdalarum 5,0
Liquoris Ammonii caustici (20 Proc.) 15,0.

Zur Salbe zu mischen.

Vet. Fomentum stimulans BRACY-CLARCK.

Rp. Olei Olivarum communis 100,0
Camphorae
Olei Terebinthinae āā 2,0
Liquoris Ammonii caustici (0,96) 25,0.

Mit 2 Liter Wasser durchschüttelt, zu Umschlägen auf Druckstellen, Kontusionen.

Vet. Liquor restaurans HERTWIG.

HERTWIG's Restitutions-Fluid.

Rp. Liquoris Ammonii caustici (0,96)
Ammonii chlorati āā 50,0
Calcariae ustae plv.
Spiritus camphorati āā 25,0
Aquae 600,0.

Zum Befeuchten und Waschen bei Verstauchung, Sehnenausdehnung, Lahmsein.

Vet. Linimentum volatile.

I. Rp. Olei Rapae 300,0
Liquor. Ammonii caustici (0,96) 100,0.

Vet. Liquor resorbens s. contra tympanitum.

Trommelsucht-Essenz.

Rp. Liquoris Ammonii caustici (0,96) 100,0
Tincturae Colchici 10,0
Liquoris Ammonii anisati 20,0.

Ein Esslöffel der Essenz mit $^1/_2$ Liter Wasser verdünnt für Rinder; Schafen die halbe Dosis.

II. Rp. Liquoris Ammonii caustici 100,0
Spiritus aetherei 20,0
Liquoris Ammonii anisati 10,0.

Gebrauch wie vorher.

III. Rp. Liquoris Ammonii anisati 12,0
Tincturae Capsici 7,5
Tincturae Zingiberis 30,0
Aquae q. s. ad 2 Liter.

Rindern auf einmal zu geben.

Ammonium aceticum.

I. Ammonium aceticum crystallisatum. Ammoniumacetat. Essigsaures Ammonium. $CH_3CO_2NH_4$. Mol. Gew. = 77. Dieses Salz kann nicht durch Abdampfen der wässerigen Lösung erhalten werden, da es sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigt bez. in saure Salze spaltet. Man stellt es dar durch Sättigen möglichst wasserfreier Essigsäure mit getrocknetem Ammoniakgase. Farblose, aus Nadeln bestehende Krystallmasse. Schmilzt bei 89° C. und geht beim raschen Erhitzen auf über 160° C. in Acetamid über. Sehr leicht löslich in Wasser, auch in Alkohol. Wegen der hygroskopischen Eigenschaften in Gläsern mit paraffinirten Korken aufzubewahren.

II. Liquor Ammonii acetici (Germ.). **Ammonium aceticum solutum** (Austr. Helv.). **Liquor Ammonii Acetatis** (Brit. U-St.). **Acétate d'Ammoniaque liquide** (Gall.). **Liquor Mindereri. Spiritus Mindereri. Ammoniumacetatlösung. Minderer's Geist.**

Darstellung. 1) 100 Th. Ammoniakflüssigkeit werden mit 115 Th. (oder soviel) verdünnter Essigsäure (30 Proc.) versetzt, dass die Flüssigkeit gegen Lackmus neutral bez. sehr schwach sauer ist, worauf man auf das geforderte spec. Gewicht einstellt. 2) Man kann die Essigsäure auch mit Ammoniumkarbonat neutralisiren, und dies empfiehlt sich, wenn man ein zerfallenes Salz besitzt, welches sonst keine Verwendung finden kann. Für 100 Th. verdünnte Essigsäure (30 Proc.) bedarf man etwa 30 Th. Ammoniumkarbonat.

Eigenschaften. Farblose, neutrale oder sehr schwach saure Flüssigkeit, von salzigem Geschmack, im Wasserbade völlig flüchtig. Beim Erwärmen mit Kalilauge Ammoniak, mit Schwefelsäure Essigsäure entwickelnd. Das Gehalt der Lösung an kryst. Ammoniumacetat wird von den einzelnen Pharmakopöen wie folgt angegeben:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gewicht	1,03	1,022	1,036	1,032—1,034	1,32	—
Gehalt an $C_2H_3O_2NH_4$	15%	—	18,5%	15%	15%	7%

Volumgewicht der Ammoniumacetatlösungen bei 16° C.

% $C_2H_3O_2NH_4$	Spec. Gew.	% $C_2H_3O_2NH_4$	Spec. Gew.	% $C_2H_3O_2NH_4$	Spec. Gew.	% $C_2H_3O_2NH_4$	Spec. Gew.
46	1,0860	34	1,0681	22	1,046	10	1,022
44	1,0830	32	1,0651	20	1,042	8	1,018
42	1,0800	30	1,062	18	1,038	6	1,014
40	1,0770	28	1,058	16	1,034	4	1,010
38	1,0740	26	1,054	14	1,030	3	1,008
36	1,0710	24	1,050	12	1,026		

Prüfung. 1) Man stellt die Reaktion fest durch Prüfung mit rothem und blauem Lackmuspapier; die Flüssigkeit muss neutral sein oder nur ganz schwach sauer reagiren. Lässt man die Probe auf blauem Lackmuspapier eintrocknen, so erfolgt auch bei einem neutralen Liquor schwache Rothfärbung, weil Ammoniak sich verflüchtigt unter Hinterlassung eines sauren Salzes. 2) Empyreumatische Bestandtheile werden durch Geruch und Geschmack erkannt. Sie sind die Ursache dafür, dass das Präparat sich nach einiger Zeit gelb färbt. 3) Auf Metalle wird durch Schwefelwasserstoffwasser und durch Schwefelammonium geprüft. 4) Auf Chlor durch Silbernitrat in der mit Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit.

Anwendung. Aeusserlich zu Umschlägen unverdünnt bei Quetschungen, Drüsengeschwülsten, Mumps; in Verdünnung mit Wasser (1 : 10) bei chronischen Augenentzündungen, als Gurgelwasser bei Anginen. Innerlich regt es die Schweisssekretion an, daher in Gaben von 5—10 g mehrmals täglich, in Mixturen bei fieberhaften Katarrhen, Neuralgien, Rheumatismus. Als Schwitzmittel 20—30 g in getheilter Dosis, aber rasch hintereinander mit heissem Fliederthee im warmen Bett zu trinken. Es wird im Organismus zu Ammoniumkarbonat verbrannt. Krystallisirtes Ammoniumacetat. Eine koncentrirte Lösung eines sauren Salzes ist zur Konservirung von Fleisch, Gemüse und Früchten vorgeschlagen worden, aber nicht zu empfehlen.

Fomentum ammoniacatum NEUMANN.
Rp. Infusi Florum Arnicae 20,0 : 250,0
Aceti (6 Proc.) 280,0
Ammonii carbonici 10,0.
Aeusserlich, bei Oedem des Scrotum.

Mixtura anticephalalgica WRIGHT.
Rp. Liquoris Ammonii acetici
Tincturae Aurantii corticis
Sirupi Aurantii corticis āā 20,0
Aquae destillatae 500,0.
Stündlich 1—2 Esslöffel gegen Kopfschmerz nach Alkoholgenuss.

Mixtura diaphoretica BRERA.
Rp. Liquoris Ammonii acetici 50,0
Camphorae 0,5
Spiritus q. s. ad solutionem
Sirupi Sacchari 200,0.
Stündlich einen Esslöffel.

Mixtura contra ebrietatem GALLICA.
Rp. Liquoris Ammonii acetici 15,0
Salis culinaris 5,0
Infusi Coffeae concentrati 75,0
Sirupi Sacchari 30,0.
Alle 1/4 Stunden den 1/3 Theil.

Potio diaphoretica. BOUCHARDAT.
Rp. Liquoris Ammonii acetici 15,0
Aquae Cinnamomi
Aquae Menthae piperitae
Sirupi Sacchari āā 50,0.
Stündlich einen Esslöffel voll.

Ammonium benzoïcum.

Ammonium benzoïcum (Ergänzb. Helv.). **Ammonii Benzoas** (Brit. U-St.). **Benzoate d'Ammoniaque** (Gall.). **Ammoniumbenzoat. Benzoësaures Ammon.** $C_7H_5O_2NH_4$. **Mol. Gew. = 139.**

I. Ammonium benzoïcum ist als krystallisirtes Salz von Ergänzb., Brit. Gall. Helv. und U-St. aufgenommen.

Darstellung. Man übergiesst in einem Becherglase 100 g Benzoësäure (e Toluolo) mit 80 g Ammoniakflüssigkeit von 20 Proc. (0,925 spec. Gew.) und erwärmt unter Umschwenken, bis vollständige Auflösung erfolgt. Beim Erkalten scheidet sich das Salz in Blättchen aus, welche auf Filtrirpapier an der Luft getrocknet und in gut zu verschliessenden Gefässen aufbewahrt werden.

Eigenschaften. In 5 Th. Wasser oder in 28 Th. Weingeist lösliche, hygroskopische, farblose tafelförmige Krystalle oder ein krystallinisches Pulver, ohne Geruch, von salzig bitterlichem, hintennach etwas scharfem Geschmack. Schm.-P. 190° C. An der Luft verlieren sie allmählich Ammoniak unter Hinterlassung eines sauer reagirenden Salzes. Die wässerige Lösung giebt, mit Salzsäure angesäuert, Ausscheidung von Benzoësäure, mit Bleiacetat weissen krystallinischen, mit Ferrichlorid rehbraunen, mit Silbernitrat weissen, beim Erwärmen löslichen Niederschlag.

Prüfung. 1) Auf dem Platinblech ohne Rückstand flüchtig. 2) Die wässerige Lösung 1 : 10 werde weder durch Ammoniumsulfid (Metalle) noch durch Baryumchlorid (Schwefelsäure) gefällt.

II. Liquor Ammonii benzoïci. **Ammoniumbenzoat-Lösung 20 Proc.** Diese Lösung wird als Receptur-Erleichterung vorräthig gehalten, falls Ammoniumbenzoat in Mixturen öfter verordnet wird.

Darstellung. Man verdünnt 49 Th. Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc. (0,960) mit 100 Th. destillirtem Wasser und löst darin 35 Th. Benzoësäure (e Toluolo) auf. Die Lösung wird mit Lackmuspapier geprüft und entweder mit Ammoniak oder mit Benzoësäure so eingestellt, dass sie ganz schwach sauer reagirt. Alsdann ergänzt man sie mit destillirtem Wasser auf das Gewicht von 200 g. — Im Zweifelsfalle ist die Lösung so weit mit Wasser zu verdünnen, dass das Gesammtgewicht das 5,7fache der verbrauchten Benzoësäure beträgt.

Anwendung. In Gaben von 0,5—1,0 g mehrmals täglich als Expectorans bei Katarrhen älterer Leute, bei Asthma, als Antispasmodicum, Diaphoreticum.

Ammonium bromatum.

Ammonium bromatum (Austr. Germ. Helv.). **Ammonii Bromidum** (Brit. U-St.). **Bromhydrate d'Ammoniaque** (Gall.). **Ammonium hydrobromicum. Ammoniumbromid. Bromammonium NH_4Br. Mol. Gew. = 98.**

Darstellung. In den Kolben a, welcher mit einer etwas Wasser enthaltenden Waschflasche verbunden ist, bringt man 520—530 Th. Ammoniak von 20 Proc. (0,925) und stellt ihn, um die Reaktion zu mässigen in kaltes Wasser. In den Hahntrichter b bringt man 350 Th. Brom und lässt dieses tropfenweise in das Ammoniak einfliessen. Jeder einfallende Tropfen erzeugt ein zischendes Geräusch, der gebildete Stickstoff entweicht durch die Waschflasche, in welcher auch die mitgerissenen Ammoniumbromid-Dämpfe zurückgehalten werden. — Ist sämmtliches Brom eingetragen und der Kolbeninhalt erkalte', so giesst man den Inhalt der Waschflasche d durch den Hahntrichter in den Kolben a, fügt, wenn erforderlich, noch soviel Ammoniakflüssigkeit hinzu, dass der farblose Kolbeninhalt deutlich darnach riecht, und stellt 2—3 Tage zur Seite. Sollten sich während dieser Zeit Krystalle ausscheiden, so sind diese durch Zusatz von Wasser in Lösung zu bringen. — Wenn nach 3 Tagen eine Probe der Lösung beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure sich nicht mehr gelb färbt, so wird die Lösung filtrirt und im Wasserbade zur Trockne verdampft.

$$4\,NH_3 + Br_2 \;=\; N + 3\,NH_4Br.$$

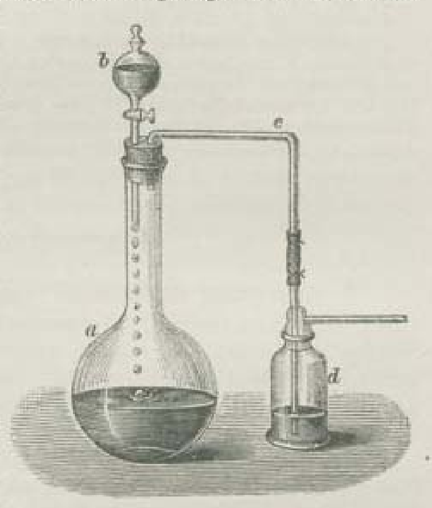


Fig. 48.

Eigenschaften. Prismatische Krystalle oder farbloses Krystallpulver, ohne Geruch, von salzigem Geschmack. Löslich in 1,5 Th. kaltem oder 0,7 Th. siedendem Wasser, auch in 150 Th. kaltem oder 15 Th. siedendem Weingeist. Die wässerige Lösung röthet blaues Lackmuspapier. Beim Erhitzen völlig flüchtig. Das reine Salz ist lichtbeständig. Die wässerige Lösung giebt beim Erwärmen mit Natronlauge freies Ammoniak; versetzt man sie mit wenig Chlorwasser und einigen ccm Chloroform, so wird letzteres vom ausgeschiedenen Brom gelbbraun gefärbt.

Prüfung. 1) Das Salz färbe sich beim Befeuchten mit verdünnter Schwefelsäure nicht sogleich gelb (Ammoniumbromat NH_4BrO_3). 2) 5 ccm der wässerigen Lösung (1 : 10) mit einem Tropfen Ferrichloridlösung und etwas Chloroform geschüttelt, sollen diesem keine violette Färbung ertheilen (Ammoniumjodid). 3) Auf Metalle ist mit Schwefelwasserstoff bezw. Schwefelammonium, speciell auf Eisen mit Kaliumferrocyanid in der mit Salpetersäure oxydirten Lösung zu prüfen. 4) Prüfung auf Ammoniumchlorid. Sämmtliche Pharmakopöen mit Ausnahme der Gallica lassen einen Gehalt an Chlorammonium durch Titration mit Silbernitrat feststellen. 0,3 g des scharfgetrockneten Salzes werden in 30 ccm Wasser gelöst, mit 3—4 Tropfen neutraler Kaliumchromatlösung versetzt und nun mit $^1/_{10}$ Silbernitratlösung bis etwa zum Eintritt bleibender Röthung titrirt. Für 0,3 g sollen hierzu erforderlich sein: Nach Austr. 30—31,5 ccm, Germ. und U-St. höchstens 30,9 ccm, Helv. 30,6 ccm, Brit. 30,5—30,9 ccm $^1/_{10}$ Silbernitratlösung; dem entsprechend lassen einen Gehalt an Ammoniumchlorid zu: Helv. = Spur; Brit., Germ. u. U-St. = 1,3 Proc., Austr. = 2,5 Proc., wobei aber zu bemerken ist, dass Helv. nicht ausdrücklich die Untersuchung des scharf getrockneten Salzes vorschreibt.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefässen. Reine Präparate bedürfen des Lichtschutzes nicht. Gelbwerdende sind gewöhnlich durch Eisen verunreinigt. Gelbge-

wordenes Ammoniumbromid löst man in Wasser, fügt etwas Ammoniak hinzu, lässt einige Tage stehen und bringt alsdann die filtrirte Lösung zur Trockne.

Anwendung. Die therapeutische Wirkung ist gleich der des Kaliumbromids, doch wird es von vielen Personen besser vertragen als dieses. In Gaben von 0,3—0,8 g (für Kinder 0,1—0,3) mehrmals täglich bis zu 10 g pro die gegen nervöse Störungen, Epilepsie, Delirium tremens, bei Keuchhusten. Bestandtheil des ERLENMEYER'schen Bromwassers. Es empfiehlt sich überhaupt, das Salz in kohlensaurem Wasser zu nehmen.

Specifisches Gewicht und Procentgehalt der Ammoniumbromidlösungen bei 15° C.

Proc. NH_4Br	Spec. Gew.	Proc. NH_4Br	Spec. Gew.	Proc. NH_4Br	Spec. Gew.
5	1,0326	15	1,0960	30	1,1921
10	1,0652	20	1,1285	41,9	1,2920

Ammonium bromatum ex tempore. Kleinere Mengen Ammoniumbromid kann man auch durch Neutralisiren der officinellen 25 proc. Bromwasserstoffsäure mit 10 proc. Ammoniakflüssigkeit darstellen. Neutralisirt man 324 Th. Bromwasserstoffsäure (25 Proc.) mit 170 Th. Ammoniakflüssigkeit (10 Proc.), so erhält man 494 Th. einer fast genau 20 Proc. Ammoniumbromid enthaltenden Lösung. Verdampft man diese, nachdem man noch etwas Ammoniak zugefügt hat, so erhält man 98 Th. festes Ammoniumbromid.

Ammonium carbonicum.

I. Ammonium carbonicum (Austr. Germ. Helv.). **Ammonii Carbonas** (Brit. U-St.). **Carbonate (sesqui-) d'Ammoniaque** (Gall.). **Ammonium sesquicarbonicum. Sal volatile Ammoniaci. Sal volatile siccum. Ammoniumkarbonat. Ammonium sesquicarbonat. Reines Hirschhornsalz. Englisches (flüchtiges) Salz. Flüchtiges Laugensalz. Kohlensaures Ammon.** Durchschnittlich von der Zusammensetzung **$CO_2NH_2NH_4 + HCO_3NH_4$. Mol. Gew. = 157.**

Handelssorten. Das Ammoniumkarbonat kommt m Handel in zwei verschiedenen Formen vor. 1) Als etwa 2 cm dicke, schwach kugelig gebogene Platten von faseriger Struktur, auf dem Bruche durchscheinend. Die Fasern stehen senkrecht zu der halbkugeligen Aussenseite. Die Stücke lassen sich besonders leicht in der Richtung dieser Strahlen zerkleinern bez. spalten. 2) Als grosse, unregelmässig gestaltete Massen ohne faserige Struktur, nicht nach einer bestimmten Richtung am besten spaltbar, beim Daraufschlagen in unregelmässige Stücke von körnig-krystallinischem Bruch zerspringend. Beide Sorten, von denen die zu zweit angeführte zur Zeit die verbreitetere ist, dürften nicht die gleiche Zusammensetzung haben.

Darstellung. Dieselbe erfolgt fabrikmässig, indem man ein Gemisch von 4 Th. Ammoniumchlorid mit 4 Th. Calciumkarbonat und 1 Th. Holzkohlepulver in eisernen Retorten bis auf Rothgluth erhitzt. Die entweichenden Gase, Ammoniak und Kohlensäure, werden in Kammern geleitet, in denen sie sich zu Ammoniumkarbonat verdichten.

Eigenschaften. Das äussere Aussehen ist schon unter „Handelssorten" beschrieben; es mag hinzugefügt werden, dass das Salz stechend nach Ammoniak riecht. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist das frisch sublimirte Ammoniumkarbonat ein Gemenge von 1 Mol. saurem Ammoniumkarbonat $H.CO_3NH_4$ mit 1 Mol. Ammoniumkarbaminat $CO_2(NH_2)NH_4$. Diese Formel nimmt auch die U-St. an. Dagegen beschreibt es Gall. als eine Mischung bez. Verbindung von 1 Mol. neutralem Ammoniumkarbonat mit 2 Mol. saurem Ammoniumkarbonat, also als $CO_3(NH_4)_2 + 2[HCO_3NH_4]$, was nach den heutigen Ansichten nicht ganz zutreffend ist.

Es löst sich in 3—4 Th. kaltem Wasser langsam, aber vollständig, durch heisses Wasser wird es zersetzt; beim Erhitzen ist es vollständig flüchtig ohne zu schmelzen.

Von Wichtigkeit ist das Verhalten des Salzes an der Luft: Wird es an der Luft sich selbst überlassen, so verflüchtigt sich in erster Linie [schon bei gewöhnlicher Tem-

peratur, reichlich in mässiger Wärme] das Ammoniumkarbaminat. Findet diese Verflüchtigung im geschlossenen Gefässe statt, so setzt sich das Ammoniumkarbaminat in den oberen Theilen des Gefässes wieder als Sublimat ab. Infolge dieser Verflüchtigung des Ammoniumkarbaminates zerfällt das Salz zu einem weissen Pulver, welches aus dem erst über 60° C. flüchtigen bez. in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zerfallenden saurem Ammoniumkarbonat HCO_3NH_4 besteht. Dieses letztere ist auch in Wasser schwerer löslich. Es löst sich erst in 15 Th. Wasser. Dieses saure Ammoniumkarbonat bleibt immer in den Gefässen zurück, wenn das Hirschhornsalz (wie wir es hier nennen wollen) nicht genügend dicht verschlossen aufbewahrt wird.

Therapeutisch sind zwar diese verschiedenen Salze des Ammoniaks und der Kohlensäure wohl ziemlich gleichwerthig, als Lockerungsmittel für Backzwecke aber sollte nur das nicht zerfallene Hirschhornsalz abgegeben werden, weil es leichter und in zwei Phasen flüchtig ist. Die zerfallenen Bestände kann man zur Herstellung von Ammoniaksalzen (Ammonium aceticum, A. nitricium, A. phosphoricum, A. sulfuricum etc.) verwerthen.

Prüfung. 1) Es bilde strahlig-krystallinische, farblose Massen, die beim Erwärmen völlig flüchtig sind. 2) Die wässerige, mit Essigsäure übersättigte Lösung werde weder durch Schwefelwasserstoff (Blei, Zink), noch durch Baryumnitrat- (Ammoniumsulfat), oder Ammoniumoxalatlösung (Kalk, Baryt) verändert. 3) Wird die wässerige Lösung (1 = 20) mit Silbernitratlösung im Ueberschuss und hierauf mit Salpetersäure versetzt, so darf sie sich weder bräunen (Ammoniumthiosulfat), noch innerhalb 2 Minuten mehr als opalisirend getrübt werden (Chlor). 4) Wird 1 g des Salzes mit Salpetersäure stark übersättigt und die Lösung im Wasserbade eingetrocknet, so muss ein farbloser, beim Erhitzen vollständig flüchtiger Salzrückstand hinterbleiben (empyreumatische, d. h. dem Theer entstammende Stoffe).

Aufbewahrung. Man bestelle beim Drogisten ausdrücklich hartes, nicht verwittertes Ammoniumkarbonat und bewahre dieses in Gefässen aus Glas oder Krausen aus Steinzeug auf.

Diese Gefässe sind mit Korkstopfen zu verschliessen, welche mehrmals in heisses festes Paraffin getaucht worden sind. Bei grösseren Vorräthen verschliesst man die Gefässöffnungen nach dem Aufsetzen des Korken auch noch mit einer Paraffinschicht. Die so vorbereiteten Gefässe sind an einem trockenen, kühlen Orte aufzubewahren.

Das Zerkleinern der Stücke erfolgt in der Weise, wie man Zucker klein schlägt, d. h. mittels eines Hammers und eines stumpfen Messers. Das Salz wird meist unter dem Namen „Hirschhornsalz" im Handverkaufe verlangt und zum Backen des Gebäcks verwendet. Hierzu eignet sich nur das nicht verwitterte und zwar am besten die strahlig-krystallinische Sorte.

Anwendung. Verhältnissmässig selten therapeutisch angewendet. Innerlich in Gaben von 0,2—0,3 g in Lösung, seltener in Pulverform, als Stimulans bei Collaps im Verlauf verschiedener Krankheiten wie Typhus, Scharlach, asthenischen Pneumonien, Alkoholrausch, auch als Antidot bei Schlangenbissen, aber hier unzweckmässig. Ferner als Diaphoreticum und Expectorans. Aeusserlich namentlich als Riechmittel in verschiedenen Formen. Technisch namentlich zu Backzwecken. In der Analyse zur Ueberführung saurer Alkalisulfate in neutrale Sulfate; auch hier ist die ohne Verspritzen verdampfende strahlige Sorte der anderen vorzuziehen. Das Pulvern des Salzes soll nie in Mörsern aus Kupfer oder Messing erfolgen.

Liquor Ammonii carbonici. (Ergänzb.) Ammoniumkarbonatflüssigkeit, therapeutische. 1 Th. Ammoniumkarbonat wird ohne Anwendung von Wärme in 5 Th. destillirtem Wasser gelöst und filtrirt. Klare, farblose Flüssigkeit, spec. Gew. 1,070—1,074. Receptur-Erleichterung. Nicht zu verwechseln mit der als Reagens benutzten Ammoniumkarbonatlösung. S. w. unten, S. 266.

Aqua aërophora ammoniacata.

Aqua Ammonii bicarbonici. Ammoniumbicarbonat-Brausewasser.

Rp.	Ammonii carbonici	0,5
	Aquae Acido carbonico supergravatae	500,0.

In Flaschen von 250 ccm abzufüllen.

Liquor Ammonii carbonici salicylatus.

Rp.	Liquoris Ammonii caustici (0,96)	20,0
	Liquoris Ammonii carbonici	15,0
	Acidi salicylici	2,5
	Spiritus	25,0
	Aquae destillatae	100,0.

Gegen Schlangenbiss. Aeusserlich zum Waschen, innerlich alle 15 Minuten 30 Tropfen mit Wasser. Unwirksam.

Lotio contra alopeciam.

Rp.	Ammonii carbonici	2,5
	Aquae Aurantii florum	15,0
	Glycerini	30,0
	Tincturae Cantharidum	0,5
	Mixturae oleosae balsamicae	50,0
	Spiritus diluti (0,895)	100,0.

Die kahlen Stellen täglich einmal damit zu bestreichen.

Mixtura diaphoretica Americana.

Rp.	Ammonii carbonici	2,5
	Tincturae Opii camphoratae	5,0
	Vini Ipecacuanhae	7,5
	Aquae destillatae	150,0.

4—5stündlich einen Esslöffel in Wasser, welches mit 1 Theelöffel Citronensaft versetzt ist. Bei Eintritt des Scharlachs.

Olfactoria Anglorum.
Riechfläschchen der Engländer.

A. Preston's salt. Sel de Preston.

Man füllt Gläser von 25—30 ccm Fassungsraum mit erbsengrossen Stücken des nicht zerfallenen Ammoniumkarbonats und befeuchtet sie mit folgender Mischung:

Rp.	Spiritus (90 Proc.)	250,0
	Olei Lavandulae	
	Olei Bergamottae	ää 10,0
	Olei Caryophyllorum	
	Olei Cinnamomi	ää 5,0
	Olei Aurantii florum	1,0
	Tincturae Moschi	5,0
	Liq. Ammonii caustici duplicis (0,925)	250,0.

Das vornehmste Salz dieser Art wird erhalten wenn man das Ammoniumcarbonat mit einer Mischung aus Orangenblüthenöl 1 Th., Spiritus 10 Th. und 20proc. Ammoniakflüssigkeit 10 Th. befeuchtet.

B. Smelling salt. Sel volatil Anglais.

Wird seltener gebraucht und ist durch das vorige fast verdrängt. Es stellt eine oberflächliche Mischung gleicher Volume von Ammoniumkarbonat und gebranntem Marmor dar, befeuchtet mit der obenstehenden Mischung ätherischer Oele.

Olfactorium anglicum. Smelling salt (Hamburg. Vorschrift).

Kalii carbonici, Ammonii chlorati ää 49,5
Liquoris Ammonii aromatici (S. 259) 1,0.

Pulveres anticholerici Albers.

Rp.	Ammonii carbonici	0,5
	Camphorae	0,1
	Sacchari	1,0.

Doses tales X. Halbstündlich ein Pulver bei Cholera.

Sirupus depurativus Peyrilhe.

Rp.	Ammonii carbonici	1,0
	Sirupi Sennae	250,0.

Sechsstündlich ein halbes Weinglas; bei Syphilis.

Sirupus diaphoreticus Cazenave.

Rp.	Ammonii carbonici	5,0
	Sirupi Sarsaparillae compositi	150,0.

Morgens, Mittags und Abends je einen Esslöffel bei Syphilis, Hautleiden, wie Psoriasis. Gebrauch einzustellen, sobald Appetitmangel eintritt.

Unguentum ammoniacale Rochoux.

Rp.	Ammonii carbonici subt. plv.	10,0
	Unguenti cerei	30,0.

Bei Croup jedesmal 4,0 g einzureiben.

II. Ammonium bicarbonicum. Ossa Helmonti. Ammoniumbikarbonat. Doppeltkohlensaures Ammon. HCO_3NH_4. Mol. Gew. = 79.

Darstellung. Entweder man legt zerfallenes Ammoniumkarbonat, in einer Papierkapsel ausgebreitet, in eine Wärme von 30—40° C., bis der Geruch nach Ammoniak völlig verschwunden ist, oder man versetzt eine konc. wässerige Lösung von Ammoniumkarbonat mit dem doppelten Volumen Weingeist, sammelt den Niederschlag und trocknet ihn zwischen Filtrirpapier bei 20—30° C.

Eigenschaften. Weisses, mehliges Pulver oder rhombische Krystalle, in 15 Th. Wasser löslich, nicht nach Ammoniak riechend, von kühlend-salzigem Geschmack. Zerfällt bei 60° C. in Kohlensäure, Ammoniak und Wasser. Unlöslich in starkem Alkohol.

Anwendung. An Stelle des gewöhnlichen Ammoniumkarbonates in Pulvermischungen, Pastillen etc.

III. Ammonium carbonicum neutrale. Neutrales Ammoniumkarbonat. $CO_3(NH_4)_2 + H_2O$. Mol. Gew. = 114.

Darstellung. Man benetzt das gewöhnliche Ammoniumkarbonat mit stärkster Ammoniakflüssigkeit (0,895 = 30 Proc.) und lässt 2—3 Stunden bei 12° C. stehen. Das zurückbleibende Pulver wird rasch zwischen Filtrirpapier getrocknet. Zerfällt an der Luft in Wasser, Ammoniak und Ammoniumbikarbonat. Dieses Salz ist das zum Füllen der Riechfläschchen zu verwendende.

Ammoniumkarbonatlösung, analytische. Nicht zu verwechseln mit dem therapeutisch gebrauchten Liquor Ammonii carbonici. 1 Th. gewöhnliches Ammoniumkarbonat (reines Hirschhornsalz) wird in einer Mischung aus 3 Th. Wasser und 1 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,960) gelöst. Diese Lösung enthält neben einem Ueberschuss von Ammoniak das neutrale Ammoniumkarbonat, in welches das Ammoniumkarbaminat in wässeriger Lösung ohne weiteres, das Ammoniumbikarbonat aber durch den Zusatz des Ammoniaks übergeht. Zur Fällung der alkalischen Erden, zum Auflösen des Schwefelarsens.

IV. Ammonium carbonicum pyro-oleosum (Ergänzb.). **Sal volatile Cornus Cervi. Sal Cornus Cervi. Brenzlich-kohlensaures Ammon. Brenzlich-öliges Ammonkarbonat. Rohes Hirschhornsalz.**

War früher ein mit thierischem Brandöl durchtränktes Ammoniumkarbonat, wie es bei der trockenen Destillation thierischer Substanzen erhalten wurde. Jetzt: 32 Th. mittelfein zerriebenes Ammoniumkarbonat werden mit 1 Th. ätherischem Thieröl gemischt (Ergänzb. Ap. V.) Weissliches, mit der Zeit gelblich werdendes Pulver vom Geruch seiner Bestandtheile. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi (Ergänzb.) Brenzliche Ammoniumkarbonatlösung. 1 Th. Ammonium carbonicum pyro-oleosum wird unter Ausschluss von Wärme in 5 Th. destillirtem Wasser gelöst, die Lösung einige Tage bei Seite gestellt, dann filtrirt. Klare, anfangs gelbliche, später bräunlich werdende, in der Wärme vollkommen flüchtige Flüssigkeit, spec. Gew. 1,070—1,074. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Beide Präparate werden als Excitans bei adynamischen Fiebern, Trunkenheit, Ohnmacht, Pneumonie der Säufer angewendet. Dosis 0,2—0,4 des trockenen Präparates, 1,0—2,0 der Lösung mehrmals täglich.

Linctus antispasticus WENDT.
Rp. Liquoris Ammonii carbonici pyro-oleosi 2,5
Aquae Chamomillae
Sirupi Aurantii florum ää 50,0.
Zwei bis dreistündlich einen Theelöffel. Bei Krämpfen kleiner Kinder.

Spiritus Lumbricorum.
Regenwurm-Spiritus.
Rp. Liquoris Ammonii carbonici pyro-oleosi 3,0
Spiritus diluti (0,895) 97,0.
Wird meist ex tempore gemischt.

Ammonium chloratum.

Ammonium chloratum (Austr. Germ. Helv.). **Ammonii Chloridum** (Brit. U-St.). **Chlorhydrate d'Ammoniaque** (Gall.). **Ammonium hydrochloricum seu muriaticum. Sal ammoniacum. Ammoniumchlorid. Chlorammonium. Salmiak.** NH_4Cl. **Mol. Gew. = 53,5.**

Handelssorten. Im Handel kommen folgende Sorten des Salmiaks vor: 1) Krystallisirter Salmiak, *Ammonium chloratum crystallisatum.* Und zwar kommt diese Sorte entweder als weisses Krystallmehl oder in lockeren Salzmassen von der Form der Zuckerhüte *Ammon. chlorat. cryst. „in metis"* vor. Sie ist verhältnissmässig unrein. 2) Sublimirter oder raffinirter Salmiak, *„Ammonium chloratum sublimatum"*, und zwar entweder als weisses, schneeartiges Krystallmehl oder in Form durchsichtiger, eisglänzender, specifisch schwerer, konkav-konvexer Kuchen mit faserig-strahligem Gefüge. Die für den pharmaceutischen Gebrauch dienende Sorte ist der raffinirte oder sublimirte Salmiak in Pulverform. Die in Massen sublimirte Sorte wird im wesentlichen für technische Zwecke gebraucht.

Reinigung des Salmiaks. Bisweilen enthält der sublimirte Salmiak Schmutz sowie Ferro- und Ferriverbindungen. Um ihn zu reinigen, löst man ihn im zweifachen Gewicht Wasser unter Erwärmen auf, zur Oxydation des vorhandenen Eisenoxyduls mischt man für je 1 Kilo Salmiak 30—50—100 g starkes Chlorwasser, bez. soviel zu, dass die Lösung deutlich danach riecht, und erhitzt zum Aufkochen. Alsdann setzt man unter Umrühren in kleinen Mengen Ammoniakflüssigkeit hinzu bis zur schwach alkalischen Reaktion, filtrirt im Heisswassertrichter durch Filtrirpapier und rührt das Filtrat um, damit möglichst kleine Krystalle erzielt werden. Man trennt diese von der Mutterlauge und trocknet sie durch Erwärmen in einer Porcellanschale im Wasserbade unter Umrühren aus. Die Mutterlauge wird unter Umrühren in einer Porcellanschale gleichfalls eingetrocknet. Man verbraucht beide Produkte als reinen Salmiak. Bei der ganzen Reinigung muss die Verwendung metallischer Geräthe ausgeschlossen werden.

Vom Geldpunkte aus bietet die Reinigung des Salmiaks im Laboratorium keinen Vortheil, es ist vielmehr zu empfehlen, eine solche Sorte anzuschaffen, welche keiner Reinigung bedarf.

Pulverung. Das Pulvern des sublimirten Salmiaks ist nicht ganz leicht, weil die einzelnen Krystallfasern elastisch sind und dem Zerdrücken infolgedessen einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Am besten gelingt es durch Stossen im erwärmten Mörser von Stein oder Eisen und Durchschlagen durch ein erwärmtes Sieb. Man umgeht es, wenn man das durch rasche Abkühlung der Salmiakdämpfe erhaltene feine Krystallmehl anschafft.

Eigenschaften. Farbloses und geruchloses, krystallinisches Pulver von salzigem Geschmack. Es ist an der Luft beständig (nicht hygroskopisch) und verflüchtigt sich beim stärkeren Erhitzen ohne vorher zu schmelzen als dichter weisser Dampf. Auf glühende Kohlen gestreut färbt Salmiak die Flammen blaugrün. Löslich in 2,7 Th. kaltem oder in 1 Th. siedendem Wasser, in Alkohol fast unlöslich. Beim Auflösen in Wasser erfolgt Temperatur-Erniedrigung. Aus der heissgesättigten Lösung rasch abgeschieden, bildet er lange, biegsame, prismatisch dreiseitige, nadelförmige Krystalle, welche in Gestalt eines Federbartes zusammenhängen. Durch langsame Krystallisation erhält man ihn in länglichen oktaëdrischen und tetraëdrischen Krystallen des regulären Systems. Salmiaklösungen haben die Neigung, beim Verdunsten „auszublühen", d. h. über die Gefässwandungen hinwegzusteigen. Die Auflösung in destillirtem Wasser ist haltbar, ursprünglich neutral, beim Erhitzen verflüchtigt sich etwas Ammoniak und die Lösung nimmt infolgedessen schwach saure Reaktion an.

Prüfung. **1)** Salmiak sei farblos. Gelbliche Färbung kann von einem Eisengehalt herrühren. Röthliche bis rothe Färbung kann durch Theerfarbstoffe bedingt sein; in diesem Falle ist auch die filtrirte wässerige Lösung, bez. der alkoholische Auszug röthlich gefärbt. Giebt ein röthlich gefärbter Salmiak eine wässerige Lösung, die im filtrirten Zustande farblos ist, so wird die Färbung möglicherweise durch Mikro-Organismen (*Oïdium aurantiacum*) verursacht. Einfaches Austrocknen genügt, um diesen Pilz zu zerstören. **2)** Er sei frei von glühbeständigen Verunreinigungen; man weist diese durch Erhitzen von 1 g Salmiak im Platin- bez. Porcellantiegel nach. (Gefunden wurde gelegentlich Baryumsulfat.) **3)** Die wässerige Lösung 1 : 10 werde durch Baryumchlorid nicht getrübt (Schwefelsäure) und durch Schwefelwasserstoffwasser auch nach Zusatz von Ammoniak nicht gefärbt oder getrübt. (Metalle). **4)** Wird die mit 2 Tropfen Salzsäure angesäuerte Lösung mit Kaliumferrocyanid versetzt, so darf nicht sogleich Blaufärbung eintreten. **5)** Wird 1 g des Salzes mit konc. Salpetersäure (1,153) im Wasserbade zur Trockne verdampft, so darf Färbung nicht auftreten (theerartige Bestandtheile, z. B. Anilin).

Volumgewicht und Gehalt von Chlorammoniumlösungen bei + 15° C.

Vol. Gew.	Proc. NH_4Cl	Vol. Gew.	Proc. NH_4Cl	Vol. Gew.	Proc. NH_4Cl	Vol. Gew.	Proc. NH_4Cl	Vol. Gew.	Proc. NH_4Cl
1,00316	1	1,02180	7	1,03947	13	1,05648	19	1,07304	25
1,00632	2	1,02481	8	1,04325	14	1,05929	20	1,07575	26
1,00948	3	1,02781	9	1,04524	15	1,06204	21	1,07658	26,297
1,01264	4	1,03081	10	1,04805	16	1,06479	22		
1,01580	5	1,03370	11	1,05086	17	1,06754	23		
1,01880	6	1,03658	12	1,05367	18	1,07029	24		

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen aus Glas und Steinzeug, weniger gut in Kästen und Tonnen.

Anwendung. Wirkt örtlich auf Schleimhäuten reizend. Innerlich sind grosse Gaben giftig, selbst tödtlich, kleine Gaben wirken sekretionsbefördernd, doch wird bei dauerndem Gebrauch kleiner Mengen der Appetit gestört. Aeusserlich in wässeriger Lösung zu Umschlägen bei Entzündungen 1 : 10—20,0, namentlich aber zu Inhalationen 1 : 100. Mit gleichen Theilen Kalisalpeter in Form von Kälte-Mischungen. Innerlich in Gaben von 0,2—0,5 g als ein den Auswurf beförderndes Mittel (Expektorans), wenn kein

oder nur geringes Fieber vorhanden ist. In der Volksmedicin eine grosse Rolle spielend. — Der auf silbernen Löffeln durch Salmiak-Mixturen entstandene schwarze Ueberzug ist ein basisches Silberchlorid und kann leicht mit Ammoniakflüssigkeit abgewaschen werden. Technisch zum Löthen und Verzinnen, in der Färberei, zum Füllen der Leclanché-Elemente, in der Analyse und zu vielen anderen Zwecken.

Salmiak in festen Stücken. Ammonium chloratum in massis. Wird durch langsame Abkühlung der bei der Sublimation auftretenden Salmiakdämpfe erhalten, so dass die sich bildenden Krystalle theilweise schmelzen und zusammensintern. Eisähnliche konkav-konvexe Massen von etwa 10 cm Dicke und faseriger Struktur. Wird ganz besonders zum Löthen gebraucht und zwar, um dem Löthkolben eine metallische Löthfläche zu verleihen. Nach W. Hempel kann man ähnliche Massen auch durch starke Pressung von erwärmtem Salmiakpulver erzeugen.

Solutio Ammonii chlorati. Salmiaklösung. 1 Th. eisenfreier Salmiak wird in der Kälte in 4 Th. destillirtem Wasser gelöst und die Lösung nach mehrtägigem Absetzen filtrirt. Receptur-Erleichterung und chemisches Reagens.

Embrocatio salina Beasley.

Rp. Ammonii chlorati 30,0
Aceti (6 Proc.)
Spiritus (0,83) āā 50,0
Aquae destillatae 500,0.

Zu Umschlägen bei Anschwellungen und Kontusionen ohne Hautverletzung.

Emplastrum saponatum ammoniatum.
Emplastrum volatile Kirkland.

Rp. Emplastri Lithargyri simplicis 40,0
Saponis oleacei pulverati 20,0
Ammonii chlorati pulverati 5,0.

Bei subkutanen Verhärtungen, Rheumatismus.

Fomentum frigidum Schmucker.
Fomentatio refrigerans. Schmucker's Kälte-Umschlag.

Rp. Ammonii chlorati
Kalii nitrici āā 50,0.

Zum Gebrauch zwischen Kompressen zu schichten und diese wiederholt zu befeuchten mit einer Mischung von

Aquae communis 350,0
Aceti (6 Proc.) 150,0.

Die Temperatur der Kompressen geht um etwa 10° C. herab. Bei Mangel an Eis.

Liquor baroscopicus.
Flüssigkeit zum chemischen Wetterglase.

Rp. Ammonii chlorati
Kalii nitrici āā 20,0
Camphorae 10,0
Spiritus (0,83) 50,0
Aquae destillatae 100,0.

Man lässt 2 Tage an einem warmen Orte (30—40° C.) unter Umrühren stehen und filtrirt alsdann.

Mixtura solvens.

a) Ergänzb.

Rp Ammonii chlorati
Succi Liquiritiae depurati āā 5,0
Aquae destillatae 190,0.

b) Form. magistr. Berol.

Rp. Ammonii chlorati 5,0
Succi Liquiritiae depurati 2,0
Aquae destillatae 193,0.

Mixtura solvens stibiata. (Form. mag. Berol.)

Rp. Tartari stibiati 0,05
Ammonii chlorati 5,0
Succi Liquiritiae depurati 2,0
Aquae destillatae q. s. ad 200,0.

Mixtura anticatarrhalis Oppolzer.

Rp. Infusi radicis Althaeae 7,5: 150,0
Ammonii chlorati 1,2
Tincturae Opii simplicis 0,5
Sirupi Senegae 15,0.

Zweistündlich einen Esslöffel; bei akutem Bronchial-Katarrh.

Oxycratum compositum.

Rp. Ammonii chlorati 20,0
Spiritus camphorati 60,0
Aceti (6 Proc.)
Aquae fontanae āā 500,0.

Zu Umschlägen bei Anschwellungen, Rheumatismus, Paralyse.

Oxycratum simplex.

Rp. Ammonii chlorati 20,0
Aceti (6 Proc.)
Aquae fontanae āā 500,0.

Zu Umschlägen gegen Anschwellungen, Kontusionen bei unverletzter Haut.

Pastilli Ammonii chlorati (Helv.).

Rp. Ammonii chlorati 5,0
Tragacanthae 1,0
Radicis Liquiritiae 4,0
Succi Liquiritiae 20,0
Sacchari albi 70,0

fiant pastilli ponderis 1,0.

Trochisci Ammonii chlorati (U-St.).

Rp. Ammonii chlorati 10,0
Extracti Liquiritiae 25,0
Tragacanthae 2,0
Sacchari 50,0
Sirupi tolutani q. s.

fiant trochisci 100.

Unguentum discutiens Guéneau de Mussy.

Rp. Ammonii chlorati 1,5
Adipis suilli 25,0
Camphorae 0,15.

Zum Einreiben geschwollener Nackendrüsen.

Unguentum resolvens Guéneau de Mussy.

Rp. Ammonii chlorati 2,0
Camphorae 1,0
Adipis 30,0.

Zum Einreiben bei skrophulösen Drüsenanschwellungen. Die Guépin'sche Salbe enthält für obige Mengen 5 g Salmiak.

Vet. **Electuarium antiphlogisticum.**

Rp. Ammonii chlorati 10,0
Natrii nitrici 20,0
Acidi tartarici 1,0
Rhizomatis Calami
Radicis Gentianae ää 5,0
Radicis Althaeae 10,0
Aquae communis q. s.

ut fiat electuarium. Dreistündlich eine taubeneigrosse Menge für Schweine und grössere Hunde bei Gastricismus, Mangel an Fresslust.

Vet. **Electuarium expectorans.**

Rp. Ammonii chlorati
Fructus Foeniculi
Fructus Anisi
Radicis Althaeae
Radicis Liquiritiae ää 50,0.

fiat electuarium. Dreistündlich zwei Esslöffel voll für Pferde bei Druse nachdem die entzündlichen Erscheinungen gehoben sind.

ISSLEIB's Katarrhbrötchen besteht aus mit Anisöl parfümirtem Zucker mit etwas Salmiak.

Ammonium citricum.

I. Ammonium citricum. Ammoniumcitrat. Citronensaures Ammon. Citrate d'Ammoniaque. Citras Ammonii. $C_6H_5O_7(NH_4)_3$. **Mol. Gew. = 243.**

Das neutrale trockene Salz obiger Zusammensetzung ist kaum bekannt, bez. es lässt sich durch Eindampfen der wässerigen Lösung nicht herstellen. Man benutzt daher zum Recepturgebrauche eine wässerige Auflösung desselben.

II. Liquor Ammonii citrici. Ammoniumcitratlösung 20 Proc. 34,6 g krystallisirte Citronensäure werden in 80 g destillirtem Wasser gelöst und der Lösung 84 g Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc. (0,96 spec. Gew.) bez. soviel hinzugefügt, dass eine neutrale oder sehr schwach saure Flüssigkeit entsteht, welche man mit destillirtem Wasser auf das Gesammtgewicht von 200 g bringt.

Die Lösung enthält 20 Proc. Ammoniumcitrat $C_6H_5O_7(NH_4)_3$ und kann etwa 1 Woche hindurch aufbewahrt werden.

Bisweilen wird das Ammoniumcitrat als neutrale oder schwach säuerliche Saturation verwendet. Man braucht alsdann für

trocknes Ammoncitrat		Citronensäure		Ammonkarbonat	trocknes Ammoncitrat		Citronensäure		Ammonkarbonat
10,0	=	8,0	und	7,0	25,0	=	20,0	und	17,5
15,0		12,0		10,5	30,0		24,0		21,0
20,0		16,0		14,0	50,0		40,0		35,0

Das Ammoniumcitrat wird in Gaben von 1—2—3 g mehrmals täglich bei verschiedenen Leiden der Harnblase empfohlen. Im Organismus wird es zu Ammoniumkarbonat verbrannt.

Ammonium jodatum.

† **Ammonium jodatum** (Ergänzb. Helv.). **Ammonii Jodidum** (U-St.). **Jodhydrate d'Ammoniaque** (Gall.). **Ammonium hydrojodicum. Ammoniumjodid. Jodammonium.** NH_4J. **Mol. Gew. = 145.**

Darstellung. 1) Die in chemischen Laboratorien gebräuchlichste Vorschrift ist folgende: Man übergiesst 1 Th. Eisenpulver mit 10 Th. destillirtem Wasser und fügt allmählich, nöthigenfalls unter Abkühlen, 4 Th. Jod zu. Nach beendigter Bildung des Ferrojodids filtrirt man durch Glaswolle, wäscht mit Wasser nach und löst in dem grünen Filtrate nochmals 2 Th. Jod auf. Man verdünnt diese Lösung alsdann mit dem gleichen Volumen heissen Wassers, fällt sie mit einem Ueberschuss koncentrirter Ammoniakflüssigkeit, erwärmt noch bis zum Dichtwerden des Ferri-Ferrohydroxydes, filtrirt und dampft das Filtrat — zuletzt unter Zusatz von etwas Ammoniak — im Wasserbade, schliesslich im Sandbade bei 110° C. zur Trockne. Die etwas einfachere Vorschrift von JACOBSEN giebt die Helv.: 2) Helv.: Eine Lösung von 6 Th. Kaliumjodid in 6 Th. destillirtem Wasser mischt man mit einer Lösung von 4 Th. Ammoniumsulfat in 6 Th. Wasser und fügt 2 Th. Wein-

geist unter Vermischen hinzu. Nach 12stündigem Stehen wird von der ausgeschiedenen Salzmasse abfiltrirt und das Filtrat zur Krystallisation abgedampft.

Eigenschaften. Trockenes, weisses, an der Luft zerfliessendes und allmählich gelb werdendes, aus Würfeln bestehendes krystallinisches Pulver, von scharf-salzigem Geschmack, nicht nach Jod riechend. Es verflüchtigt sich beim Erhitzen ohne zu schmelzen und ist in 1 Th. Wasser oder in 9 Th. Weingeist löslich. Die wässerige Lösung entwickelt mit Natronlauge den Geruch nach Ammoniak, durch Silbernitrat wird sie gelb gefällt. Schüttelt man sie mit einem Tropfen Ferrichlorid und etwas Chloroform, so nimmt letzteres violette Färbung an. Aufbewahrung: Wegen der hygroskopischen Eigenschaften in gut geschlossenen, kleineren Gefässen, vor Licht geschützt, vorsichtig. Ist es gelb geworden, so wird es mit weingeistiger Ammoniaklösung befeuchtet und wieder zur Trockne gebracht.

Prüfung. 1) Es darf weder deutlich gelb sein, noch deutlich nach Jod riechen (schwache Gelbfärbung und schwacher Jodgeruch sind nicht zu vermeiden). 2) Die wässerige Lösung 1:20 darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert (Metalle) und durch Baryumnitratlösung nur schwach opalisirend getrübt werden (Schwefelsäure). 20 ccm derselben dürfen nach Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrocyanidlösung nicht blau gefärbt werden (Eisen). 3) Werden 0,2 g getrocknetes Ammoniumjodid in 2 ccm Ammoniakflüssigkeit gelöst und mit 15 ccm $^1/_{10}$-Silbernitratlösung unter Umschütteln vermischt, darauf filtrirt, so darf das Filtrat, nach Übersättigung mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten weder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt (Chloride, Bromide), noch dunkel gefärbt (Thiosulfat) erscheinen.

Anwendung. Als schnell wirkendes Jodpräparat, namentlich als Antisyphiliticum und Antirheumaticum empfohlen; die Wirkung soll sicherer wie beim Jodkalium sein. Innerlich in Gaben von 0,1—0,5 mehrmals täglich in Mixturen, der Zersetzlichkeit wegen mit Liquor Ammonii anisatus kombinirt. Aeusserlich in Linimenten und Salben 1:20—30,0. Mischungen von Kaliumjodid und Ammoniumchlorid werden in Säckchen auf Geschwülste gelegt; das durch Umsetzung entstehende Ammoniumjodid soll zertheilend wirken. Breslau.

Candelae Ammonii jodati.

Ammoniumjodid-Kerzchen. (Diet. M.)

Rp. 1. Carbonis Tiliae pulv. 825,0
2. Ammonii jodati 100,0
3. Kalii nitrici 50,0
4. Sacchari 5,0
5. Cumarini 0,2
6. Aquae 1000,0
7. Tragacanthae pulv. 20,0
8. Olei Rosae gtt. X
9. Balsami Peruviani gtt. XX.

Man tränkt 1 mit der Lösung von 2—6, mischt 7—9 darunter und stösst mit Traganthschleim, welcher 2% Salpeter enthält, zur bildsamen Masse an. Die Kerzchen werden mit Zinnbronze bepinselt.

Linimentum antisyphiliticum Gamberini.

Rp. Ammonii jodati 0,15
Olei Olivarum 25,0.

Misce conterendo. Zum Einreiben bei nächtlichem (syphilitischen) Muskel- und Gelenkschmerz.

Lotio contra perniones.

Rp. Ammonii jodati 5,0
Aquae Rosae 50,0
Aquae Coloniensis 6,0.

Täglich abends die Frostbeulen damit zu bestreichen.

Linimentum Jodatum.

Jod-Opodeldoc. (Ergänzb. Bad. Taxe)

Rp. Ammonii jodati 10,0
Linimenti saponati camphorati 90,0.

Mixtura Ammonii jodati Waldenburg.

Rp. Ammonii jodati 3,0
Aquae destillatae 100,0
Liquoris Ammonii anisati 0,25
Sirupi Sacchari 50,0.

Dreistündlich einen Esslöffel.

Saccellus ad strumam Breslau.

Rp. Kalii jodati 60,0
Ammonii chlorati 80,0.

Die getrocknete Pulvermischung wird in ein Mousselin-Säckchen gebracht, so dass das Pulver in 0,5 cm. dicker Schicht vertheilt ist, das Säckchen verschlossen und durchgesteppt. Zum Auflegen auf Kropf- und Drüsenanschwellungen.

Saccellus contra tumores mammae

Tanchou.

Rp. Kalii jodati 5,0
Spongiae ustae 10,0
Ammonii chlorati 40,0
Salis culinaris 10,0.

Säckchen wie vorher zu bereiten.

Unguentum Ammonii jodati.

Ammonii jodati 1,0
Aquae destillatae gtt. X
Adipis suilli 20,0.

Zum Einreiben der Frostbeulen, des Kropfes.

Ammonium molybdaenicum.

I. Ammonium molybdaenicum. Ammoniummolybdaenat. Molybdaensaures Ammon. $Mo_7O_{24}(NH_4)_6 + 4H_2O$. **Mol. Gew. = 1236.**

Darstellung. Man löst Molybdänsäure (s. S. 72) unter Erwärmen in 20procentigem Ammoniak und dampft die Lösung bis zum Salzhäutchen ein, indem man durch gelegentlichen Zusatz kleiner Mengen von Ammoniak dafür Sorge trägt, dass die Lösung bis zum Schluss alkalisch bleibt. — Im Handel ist das Salz in grosser Reinheit erhältlich.

Eigenschaften. Weisse Krystallmassen aus glänzenden, harten, prismatischen Krystallen bestehend. Es löst sich in Wasser klar auf. Giesst man diese Lösung in einen Ueberschuss von Salpetersäure, so erfolgt zuerst weisse Ausscheidung von Molybdänsäure, welche sich aber im Ueberschuss von Salpetersäure wieder auflöst. (Bleibt eine Trübung, so deutet diese auf Verunreinigung durch Phosphorsäure.)

Prüfung. 1) 10 g des Salzes geben mit 25 ccm Wasser und 15 ccm Ammoniakflüssigkeit von 0,910 eine klare Lösung. Giesst man diese in 150 g Salpetersäure von 1,2 spec. Gew., so darf die gemischte Flüssigkeit auch nach 2stündigem Stehen in gelinder (!) Wärme keine gelbe Ausscheidung zeigen (Phosphorsäure). 2) Die Lösung in Ammoniakflüssigkeit (1 : 10) werde durch Schwefelammonium nicht verändert (Metalle). 3) Die mit Salpetersäure angesäuerte wässerige, wenn nöthig filtrirte Lösung werde durch Silbernitrat und Baryumnitrat höchstens sehr schwach getrübt.

Anwendung. Als Reagens zum Nachweis und zur Bestimmung der Phosphorsäure. Eine Lösung von Ammoniummolybdänat in Salpetersäure giebt mit Phosphorsäure beim Stehen in der Wärme einen gelben Niederschlag von molybdän-phosphorsaurem Ammon. $22MoO_3 + 2(NH_4)_3PO_4 + 12H_2O$. Dieses ist in verdünnter Salpetersäure, in Ammoniumnitratlösung und in salpetersaurer Ammonmolybdänatlösung unlöslich. Löslich dagegen in Ammoniak. Aus dieser letzteren Lösung wird die Phosphorsäure durch Magnesiamixtur als Ammonium-Magnesiumphosphat quantitativ gefällt.

II. Ammoniummolybdänatlösung mit Salpetersäure. Reagens zur Bestimmung der Phosphorsäure. 1) Nach P. Wagner. Man löst 150,0 g Ammoniummolybdänat in 500 ccm Wasser, fügt 400,0 g Ammoniumnitrat hinzu und füllt mit Wasser bis zu 1 Liter auf. Diese Lösung giesst man in 1 Liter Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. (nicht umgekehrt), lässt die Mischung 24 Stunden an einem warmen Orte stehen und filtrirt. 100 ccm dieser Lösung entsprechen = 0,1 g P_2O_5. 2) Nach C. Meinecke. Man löst 150 g Ammoniummolybdänat in 150 ccm Ammoniakflüssigkeit von 0,91 spec. Gew. und 850 ccm Wasser und giesst diese Lösung unter Umrühren in 1 Liter Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. Man erhitzt die Mischung 10 Minuten lang auf 90° C. Die durch Dekanthiren und Filtriren von der reichlich ausgeschiedenen Molybdänsäure getrennte Flüssigkeit, hält sich, vor Licht geschützt aufbewahrt, lange Zeit klar. 100 ccm der Lösung entsprechen = 0,1 g P_2O_5.

Die im Laufe längerer Aufbewahrung in diesen Lösungen sich ausscheidenden weissen Krystalle sind Molybdänsäure. Die nach längerer Zeit entstehenden gelben Ausscheidungen sind nicht Phosphor-Molybdänsäure, sondern eine gelbe Modifikation der Molybdänsäure.

Aufarbeitung der Molybdänrückstände. Nach P. Wagner. Die bei der Bestimmung der Phosphorsäure hinterbliebenen sauren Molybdänflüssigkeiten werden in einer etwa 10 Liter fassenden Flasche *A*, die ammoniakalischen Filtrate in einer ebensolchen Flasche *B* gesammelt. Sind die Flaschen gefüllt, so wird ein Windofen an einem zugigen Orte aufgestellt und geheizt. Auf denselben setzt man einen mit Wasser gefüllten (als Wasserbad dienenden) kleinen Kessel[1]) und in diesen eine etwa 5 Liter fassende Porzellanschale ein. Der Inhalt von *A* wird klar abgehebert, in die Porcellanschale gegeben und allmählich bis auf 1,5 Liter verdampft. Fast die ganze, vorher gelöste Molybdänsäure hat sich als Kruste an die Schale angesetzt. Man lässt die Schale erkalten, beseitigt die Mutterlauge, spült die Molybdänsäurekruste mit etwas Wasser ab, das man wieder in

[1]) Wird die Porcellanschale direkt auf den Windofen gesetzt, so springt sie regelmässig infolge Bildung von Molybdänsäurekrusten.

Flasche *A* zurückgiebt. Nun bringt man die Schale wieder auf das Wasserbad und fügt die aus der Flasche *B* inzwischen abgeheberte ammoniakalische Flüssigkeit hinzu, in welcher sich die Molybdänsäurekruste bald auflöst. Man lässt abdampfen, bis schliesslich die gesammte Flüssigkeit aus *B* in die Schale gebracht ist, und das Gesammtvolumen noch 1,5 Liter beträgt. Hierauf filtrirt man noch heiss in eine andere Schale und lässt einige Tage in der Kälte stehen.

Das auskrystallisirte Ammoniummolybdänat wird von der Mutterlauge getrennt, mit etwas Wasser, das man der Mutterlauge zufügt, abgespült, alsdann durch Umkrystallisiren gereinigt und zur Bereitung der Molybdänlösung verwendet.

Die Mutterlaugen engt man auf etwa $^1/_2$ Liter ein, lässt auskrystallisiren, giesst die zweite Mutterlauge fort, lässt die abgeschiedene Krystallmasse trocknen und löst sie bei der nächsten Verarbeitung der Molybdänrückstände in der Krystallisationslauge wieder auf.

Ammonium nitricum.

Ammonium nitricum (Ergänzb.). **Ammonii Nitras** (Brit. U-St.). **Nitrum flammans. Ammoniumnitrat. Salpetersaures Ammon. Ammonsalpeter. Azotate ou Nitrate d'Ammoniaque.** NH_4NO_3. **Mol. Gew. = 80.**

Darstellung. Man neutralisirt 100 Th. reiner Salpetersäure (von 1,153 spec. Gew. = 25% NO_3H) mit 68 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,96 spec. Gew.) und bringt die Lösung durch Eindampfen zur Krystallisation. Kleinere Mengen kann man direkt zur Trockne eindampfen. — Man kann die Neutralisirung der Salpetersäure auch mit Ammoniumkarbonat ausführen. In diesem Falle bedarf man für 100 Th. Salpetersäure obiger Stärke (1,153 spec. Gew.) etwa 21 Th. Ammoniumkarbonat.

Eigenschaften. Farblose und geruchlose, rhombische Prismen von kühlend-salzigem Geschmack, in 0,5 Th. Wasser oder in 20 Th. Weingeist zu sauer reagirenden Flüssigkeiten löslich. Vorsichtig erhitzt, schmilzt es bei 165° C., bei höherem Erhitzen (230—250° C.) verflüchtigt es sich unter Zersetzung in Stickoxydul und Wasser. Auf glühende Kohlen geworfen, verursacht es Funkensprühen. Beim Auflösen in Wasser erzeugt es Temperatur-Erniedrigung. Die wässerige Lösung entwickelt, mit Natronlauge erwärmt, Ammoniak. Mischt man 2 ccm derselben mit 2 ccm Ferrosulfatlösung und schichtet diese Lösung auf konc. Schwefelsäure, so entsteht eine braunschwarze Zonenfärbung.

Prüfung. Die wässerige Lösung 1:20 werde **1)** durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert (Metalle). **2)** Sie werde nach Zusatz von Ammoniak weder durch Ammoniumsulfat (Kalk) noch durch Natriumphosphatlösung (Magnesia) getrübt. **3)** Silbernitrat und Baryumnitratlösung dürfen sie innerhalb 5 Minuten nicht verändern (Chlor, Schwefelsäure). **4)** 20 ccm der Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrocyanidlösung nicht gebläut werden. **5)** 1 g des Salzes verflüchtige sich beim Erhitzen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Anwendung. Man hat es in Gaben von 0,5—1,0—1,5 g drei bis viermal täglich als Diaphoreticum und Diureticum bei Fiebern, Katarrhen, aber ohne rechten Erfolg gegeben. Man beachte, dass grosse Dosen toxisch, ja tödtlich wirken können, da Ammoniumnitrat ein Blutgift ist und wie Kalium chloricum Methämoglobin bildet. — Es dient ferner zur Darstellung des Stickoxyduls (Lachgases). In der Analyse bedient man sich des Salzes, um die Verbrennung organischer Substanzen zu befördern; z. B. verbrennt ein mit Ammoniumnitratlösung getränktes und hierauf getrocknetes Filter sehr rasch. Man beachte aber, dass Ammoniumnitrat beim Erhitzen mit leicht entzündlichen bez. leicht oxydirbaren Substanzen (Phosphor, Kohle, organische Stoffe) die Einhaltung der gleichen Vorsicht erfordert wie z. B. Kaliumnitrat. Man verwendet es ferner zum Auswaschen von Niederschlägen, welche sonst leicht durch das Filter gehen (Zinnsäurehydrat), bei der Abscheidung der Phosphorsäure nach der Molybdänmethode. — Zu den bisher angeführten Verwendungen bedarf man des als Ammonium nitricum purissimum in den Preislisten aufgeführten Präparates.

Dagegen kann man für Kälte-Lösungen oder -Mischungen ein weniger reines Salz verwenden.

Ammonium phosphoricum.

I. Ammonium phosphoricum (Ergänzb.). **Ammonii Phosphas** (Brit.). **Ammoniumphosphat. Phosphorsaures Ammonium. Di-Ammonium-Phosphat.** $PO_4H(NH_4)_2$. **Mol. Gew. = 132.**

Darstellung. Man dampft in einer Porcellanschale 100 Th. Phosphorsäure (25 Proc.) etwa bis zur Hälfte ab, giebt alsdann soviel 20procentige Ammoniakflüssigkeit (0,925 spec. Gew.) hinzu (60—70 Th.), dass die Flüssigkeit stark alkalisch reagirt, und dampft zur Krystallisation weiter ein, indem man durch gelegentliche Zugabe kleiner Mengen starken Ammoniaks dafür sorgt, dass die Reaktion bis zum Schluss alkalisch bleibt. Die in der Kälte ausgeschiedenen Krystalle werden auf Filtrirpapier, bez. porösen Scherben an der Luft rasch getrocknet.

Eigenschaften. Farblose, säulenförmige Krystalle oder ein weisses Krystallpulver, geruchlos, von kühlend-salzigem Geschmack. Löslich in 4 Th. kaltem oder 0,5 Th. siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol. Die wässerige Lösung ist neutral oder schwachsauer. An der Luft verliert das Salz allmählich Ammoniak und nimmt dann saure Reaktion an. Auf dem Platinblech erhitzt, schmilzt es, Ammoniak und Wasser entweichen, als Rückstand hinterbleibt Metaphosphorsäure. Die wässerige Lösung giebt mit Silbernitrat einen gelben, beim Erwärmen sich nicht bräunenden (phosphorige Säure) Niederschlag, der sowohl in Salpetersäure als auch in Ammoniak löslich ist. Beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt die Lösung Ammoniak.

Prüfung. 1) Wird 1 g des zerriebenen Salzes mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Verlaufe einer Stunde Braunfärbung nicht eintreten (Arsen.). 2) Die wässerige Lösung 1 : 20 sei neutral, event. werde sie durch Ammoniakzusatz neutralisirt. 3) Sie brause beim Ansäuern mit Salpetersäure nicht auf (Ammoniumkarbonat) und werde alsdann durch Baryumnitrat nicht getrübt. 4) Sie werde durch Schwefelwasserstoffwasser weder direkt noch nach vorherigem Zusatz von Ammoniak verändert (Metalle wie Blei, Kupfer, Zink).

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen an einem kühlen Orte.

Anwendung. Die Wirkung gleicht im ganzen der anderer Ammon-Salze. Es ist in Gaben von 0,5—1,0—2,0 g bei chronischen Krankheiten empfohlen werden, denen harnsaure Diathese zu Grunde liegt wie Rheumatismus, Gicht, indessen wenig eingeführt. Technisch als Zusatz (5 Proc.) zur Appretur (Stärke), um Gewebe schwieriger entzündlich zu machen. In der Analyse zum Nachweis und zur Bestimmung der Magnesia.

Hensel's Nervensalz ist Ammoniumphosphat. Uebrigens nicht zu verwechseln mit Hensel's physiologischem Salz.

Pflanzen-Dünger nach Prof. Wagner. (Für Garten und Topfpflanzen.) Ammonii phosphorici 30,0, Natrii nitrici 25,0, Kalii nitrici 25,0, Ammonii sulfurici 20,0. In verdünnter Lösung, nicht über 1 : 1000, zu verwenden.

Mixtura antarthritica Buckler.

Rp.	Ammonii phosphorici	25,0
	Aquae destillatae	150,0
	Sirupi Althaeae	25,0.

Dreimal täglich einen Esslöffel; bei Gicht, Rheumatismus aus Harnsäure-Diathese.

Mixtura Ammonii phosphorici.

Rp.	Ammonii phosphorici	5,0—20,0
	Aquae destillatae	1000,0
	Elaeosacchari Citri	4,0
	Acidi tartarici	1,0
	Sacchari	50,0.

In 1—2 Tagen zu verbrauchen; bei Gicht, Rheumatismus.

II. Ammonium-Natrium phosphoricum. Sal fusibile urinae. Sal microcosmicum. Phosphorsalz. Natrium-Ammoniumphosphat. Phosphate de Soude et d'Ammoniaque. Phosphas ammoniaco-sodicus. $NaNH_4PO_4H + 4H_2O$. **Mol. Gew. = 209.**

Darstellung. 500 Th. Phosphorsäure (1,154 spec. Gew. = 25 Proc.) werden in einem Kasserol aus Porcellan erhitzt, allmählich mit 69 Th. geglühtem, reinem Natriumkarbonat versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Alsdann setzt man 225 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,960) hinzu, filtrirt heiss und dampft die Lösung entweder bis zum Salzhäutchen ein und lässt in der Kälte krystallisiren, oder man fällt das Salz aus der erkalteten kon-

centrirten Lösung durch Zumischen des gleichen Volumens Alkohol. Man trocknet das Salz zwischen Fliesspapier bei einer 25—30° C. nicht übersteigenden Wärme. Ausbeute 250 Th.

Farblose Krystalle, in 5 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur löslich. Beim Erhitzen verliert es Ammoniak und Wasser und hinterlässt Natriummetaphosphat PO_3Na als einen farblosen Glasfluss. Dieser hat die Eigenschaft, Metalloxyde aufzulösen und damit Doppelsalze der Orthophosphorsäure zu geben, z. B. $PO_3Na + CuO = PO_4CuNa$. Da einige dieser Glasflüsse charakteristisch gefärbt sind, so dient das Salz unter dem Namen „Phosphorsalz" in der „Analyse auf trockenem Wege" zur Herstellung der sog. Phosphorsalzperlen. Bisweilen auch als Fällungsmittel zur Bestimmung der Magnesia.

Das verwitterte Phosphorsalz ist als Schweisspulver für Kupfer empfohlen worden.

Ammonium sulfuratum.

Ammonium sulfuratum. Ammonium hydrosulfuratum. Ammonium hydrothionicum. Ammoniumsulfid. Schwefelammonium. Ammoniumsulfuret. Sulfure d'Ammonium. Ammonium-Sulphide.

Unter dem Namen „Schwefelammonium" werden eine Anzahl verschiedener Substanzen zusammengeworfen, welche gleichwohl streng unterschieden werden müssen.

I. Ammonium sulfhydricum. Ammoniumsulfhydrat. Saures Ammoniumsulfid. NH_4SH. Nur in Lösung bekannt.

Darstellung. Man stellt einen Apparat zusammen, welcher einen ausgiebigen Strom von Schwefelwasserstoff liefert, wäscht diesen — um mechanisch mitgerissene Eisenverbindungen abzufangen — in einer Waschflasche mit etwas Wasser und leitet alsdann dieses gewaschene Gas in eine, 10procentige Ammoniakflüssigkeit enthaltende Vorlage. Das Gaszuleitungsrohr braucht nur etwa halb in das Ammoniak einzutauchen. Man leitet nun einen langsamen Strom Schwefelwasserstoff unter gelegentlichen Umschwenken ein, bis das Gas nicht mehr absorbirt wird, also ein Ueberschuss desselben vorhanden ist.

Magnesiumsulfatlösung darf alsdann durch diese Schwefelammoniumlösung weder in der Kälte noch in der Wärme gefällt werden.

Die erhaltene Lösung ist farblos und erhält das saure Salz: Ammoniumsulfhydrat NH_4SH. Durch die Einwirkung der Luft wird die Lösung gelb gefärbt.

II. Ammonium sulfuratum neutrale. Neutrales, farbloses Schwefelammonium. Einfach-Schwefelammonium $(NH_4)_2S$. Hatte man, wie sub I angegeben, z. B. 300 ccm Ammoniakflüssigkeit (10procentig) vorgelegt und mit Schwefelwasserstoff vollständig gesättigt, so könnte man rechnungsmässig durch Zugabe von nochmals 300 ccm der nämlichen Ammoniakflüssigkeit aus dem sauren Sulfid das neutrale herstellen.

Da aber während des Einleitens Verluste von Ammoniak nicht zu vermeiden sind, so zieht man es in der Praxis vor, die Neutralisation mit etwas weniger Ammoniak auszuführen. Man legt also 3 Th. Ammoniakflüssigkeit vor, sättigt diese vollständig mit Schwefelwasserstoff und mischt alsdann nur 2 Th. der nämlichen Ammoniakflüssigkeit hinzu. Das Präparat enthält alsdann vorwiegend neutrales Ammoniumsulfid $(NH_4)_2S$ und ausserdem kleine Mengen Ammoniumsulfhydrat NH_4SH, aber kein freies Ammoniak, und auf die Abwesenheit des letzteren wird besonders Werth gelegt, während die Anwesenheit des Sulfhydrates gleichgiltig ist.

Frisch bereitet eine farblose Flüssigkeit, welche stark nach Ammoniak und Schwefelwasserstoff riecht, mit Säuren versetzt, reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff entbindet, aber ursprünglich keinen Schwefel ausscheidet. Es bringt in Magnesiumsulfatlösung keinen Niederschlag hervor.

Der Luft ausgesetzt färbt es sich gelb; es enthält alsdann neben Einfach-Schwefelammonium auch noch Zweifach-Ammonium $(NH_4)_2S_2$ und nach längerer Zeit entsteht durch weitere Einwirkung des Luftsauerstoffes auch noch Ammoniumthiosulfat

$$1)\ 2(NH_4)_2S + O = (NH_4)_2S_2 + 2NH_3 + H_2O.$$
$$2)\ (NH_4)_2S_2 + 3O = (NH_4)_2S_2O_3.$$

Jedes gelb gewordene Schwefelammonium scheidet auf Zusatz von Säuren ausser Schwefelwasserstoff auch noch Schwefel als weisse, milchige Trübung aus.

III. Ammonium polysulfuratum. Poly-Schwefelammonium. Gelbes Schwefelammonium. $(NH_4)_2S_2$ **bez.** S_x.

Lässt man das Einfach-Schwefelammonium an der Luft stehen, so färbt es sich gelb, indem zunächst Ammoniumdisulfid, später -Trisulfid etc. entstehen. Für viele Zwecke kann man solches durch mässige Lufteinwirkung gelb gewordenes Ammoniumsulfid verwenden. Rascher erhält man das gelbe Schwefelammonium, wenn man das Einfach-Schwefelammonium (sub II) mit etwas Schwefelpulver (10 g pro 1 Liter) digerirt und dann filtrirt.

Es unterscheidet sich von den vorigen sub I und II dadurch, dass es beim Versetzen mit Säuren ausser Schwefelwasserstoff auch noch Schwefel abscheidet.

Prüfung. 1) Beim Eindampfen und Erhitzen in einer Porcellanschale sollen 10 ccm keinen wägbaren Rückstand hinterlassen. 2) Mit Salzsäure bis zur sauren Reaktion versetzt, sollen reichliche Mengen Schwefelwasserstoff und ein reinweisser (nicht gefärbter) Niederschlag von Schwefel auftreten (Arsen, Antimon, Zinn). 3) Es bringe weder in Calciumchloridlösung (Ammonkarbonat) noch in Magnesiumsulfatlösung (freies Ammoniak) einen Niederschlag hervor.

Anwendung. Schwefelammonium ist ein wichtiges Gruppen-Reagens in der analytischen Chemie. Für diesen Zweck wird sowohl das einfache wie das gelbe Schwefelammonium je mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt. Man kann im allgemeinen beide promiscue gebrauchen, doch ist zu beachten, dass nur von gelbem Schwefelammonium das braune Stannosulfid SnS in Lösung gebracht, von farblosem Schwefelammonium aber nicht gelöst wird. Technisch von Silberarbeitern zur Herstellung von sog. oxydirtem Silber (Altsilber) verwendet.

Aufbewahrung. In nicht zu grossen, fast völlig gefüllten Flaschen mit Glasstopfen. Man verkittet diese mit etwas Baumwachs und bewahrt sie an einem kühlen Orte, am besten unter Wasser getaucht, auf.

† Spiritus Sulfuris Beguin. Liquor fumans Boyle. Liquor Ammonii quinquies sulfurati. Hepar Sulfuris volatile. Beguin'scher Schwefelgeist. War ursprünglich ein Destillat aus einem Gemisch von 1 Schwefel, 2 Kalkhydrat und 2 Salmiak (Ammoniumchlorid). Jetzt bereitet man das Präparat, indem man 1 Th. gereinigte Schwefelblumen mit 6—8 Th. Ammoniakflüssigkeit von 20 Proc. (spec. Gew. = 0,925) übergiesst und in die Mischung solange gewaschenen Schwefelwasserstoff einleitet, bis der Schwefel gelöst ist.

Anwendung. Man hat dieses Medikament früher gegen solche Krankheiten verwendet, bei denen man den Schwefel für specifisch heilkräftig ansah, also bei Syphilis, Rheumatismus, Podagra. Dosis drei- bis viermal 3—4 Tropfen mit viel Wasser oder Milch verdünnt. Nach und nach um einen Tropfen steigend, Maximaldosis 10 Tropfen.

Der Beguin'sche Schwefelgeist kann sehr wohl durch gelbes Schwefelammonium ersetzt werden. Da dieses wesentlich schwächer ist, so nimmt man das Doppelte der als Beguin'scher Schwefelgeist verordneten Menge.

Mixtura hydrosulfurata LATZ.

Rp. Liquoris Ammonii hydrosulfurati 5,0
Aquae destillatae 250,0.

Zweistündlich einen Esslöffel: gegen carcinomatöse Dyskrasie.

Tinctura Sulfuris volatilis.

Liquor antipodagricus HOFFMANN.

Rp. Spiritus Sulfuris Beguin 5,0
Spiritus Vini 15,0.

Ammonium sulfuricum.

Ammonium sulfuricum (Helv. Ergänzb.). **Sal ammoniacum secretum Glauber. Ammoniumsulfat. Schwefelsaures Ammon. Sulfate d'Ammoniaque. Sulfas Ammonii.** $SO_4(NH_4)_2$. **Mol. Gew. = 132.** Das rohe Salz wird in Kokereien durch Sättigung roher Schwefelsäure mit Ammoniakdämpfen, in chemischen Fabriken durch Verarbeitung des Ammoniakwassers der Gasanstalten dargestellt. Ausserdem ist noch ein reines Ammoniumsulfat im Handel, das wie folgt bereitet wird:

Darstellung. Man mischt 100 Th. reiner konc. Schwefelsäure mit 200 Th. destillirtem Wasser und neutralisirt diese Lösung mit 20procentigem Ammoniak (0,925), wozu etwa 170 Th. erforderlich sein werden. Man filtrirt die Lösung, wenn es erforderlich sein sollte, und dampft sie bis zum Krystallhäutchen ab. Ausbeute etwa 125 Th.

Eigenschaften. Farblose, rhombische Prismen, oder ein farbloses Krystallmehl, an der Luft unveränderlich, geruchlos, von scharf salzigem Geschmack. Löslich in 2 Th. kaltem oder 1 Th. siedendem Wasser, in Alkokol unlöslich. Die wässerige Lösung ist neutral; sie giebt mit Baryumchlorid einen weissen Niederschlag, beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt sie Ammoniak. Beim Glühen zerfällt das Salz in Ammoniak und Schwefelsäure. Letztere kann unter Umständen in den Glühgefässen hinterbleiben.

Prüfung. Die wässerige Lösung 1 : 10 werde **1)** nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht getrübt (Chlor). 2) durch Schwefelwasserstoff weder direkt noch nach Zusatz von Ammoniak verändert (Metalle). 3) Nach Zusatz von 2 Tropfen Salzsäure durch eine geringe Menge Eisenchlorid nicht geröthet (Rhodanammonium). 4) Auf Arsen speziell wäre im Marsh'schen Apparate zu prüfen. 5) 1 g verflüchtige sich beim Erhitzen auf Platinblech ohne Rückstand.

Das Ammoniumsulfat galt eine Zeit lang für ein gelindes Abführmittel; man gab es zweistündlich in Mengen von 1—2 g. Heute ist es verlassen. Technisch dient es hauptsächlich zur Darstellung einiger Ammonpräparate, z. B. des Ferrum sulfuricum ammoniatum. In der Analyse zur Fällung der Albuminosen und Trennnung derselben nach Kühne und Chittenden; auch zur Kontrolirung des Stickstoff- bez. Säure-Titers.

Das rohe Ammoniumsulfat (s. o.) wird hauptsächlich als Düngemittel verbraucht. Es ist häufig so stark arsenhaltig (As_2S_3), dass es schon äusserlich gelb gefärbt erscheint. Es ist ferner immer mehr oder weniger rhodanhaltig, eine sehr schädliche Verunreinigung, die seinen Düngewerth erheblich herabsetzt. — Zur annähernden Bestimmung dieser Verunreinigung mischt man eine filtrirte Lösung von 10 g Ammoniumsulfat mit einer Lösung von 2 g kryst. Kupfersulfat und 3 g kryst. Ferrosulfat in 15 g destillirtem Wasser, macht mit verdünnter Schwefelsäure stark sauer, sammelt nach 1/2 Stunde den Niederschlag auf gewogenem Filter, wäscht erst mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit Wasser aus und trocknet und wägt. Beträgt das Gewicht des Cuprorhodanids Cu(SCN) mehr als 0,5 g, so wäre das Ammoniumsulfat als Düngemittel zurückzuweisen. — Die Werthbestimmung des Ammoniumsulfats erfolgt durch Bestimmung des Ammoniakgehaltes in der S. 258 beschriebenen Weise. Der Gehalt des reinen Salzes an Ammoniak (NH_3) beträgt 25,757 Proc., im rohen Salze erreicht er durchschnittlich 20 Proc. — Technisch verwendet man 5proc. Lösungen des rohen Salzes zum Unverbrennlichmachen der Gewebe, z. B. der Theater-Coulissen, -Prospekte etc.

Für leichte Gewebe.

Rp. Ammonii sulfurici	8,0	kg
Ammonii carbonici	2,5	„
Boracis	2,0	„
Acidi borici	3,0	„
Amyli	2,0	„
(od. 0,4 kg Dextrin bez. Gelatine)		
Aquae	100	„

Die Gewebe sind mit der auf 30° C. erwärmten Flüssigkeit zu imprägniren, dann zu trocknen und zu plätten.

Für Coulissen, Holz, Möbel.

Rp. Ammonii sulfurici 15 kg.
In 100 kg Wasser zu lösen. Zum Konsistentmachen ist etwas Leim und Schlämmkreide zuzusetzen.

Für Holz, Tauwerk, Stroh.

Rp. Ammonii sulfurici	15	kg
Acidi borici	6	„
Boracis	3	„
Aquae	100	„

In die auf 100° C. erhitzte Flüssigkeit eintauchen, auspressen und trocknen.

Papier bedruckt und unbedruckt.

Rp. Ammonii sulfurici	8	kg
Acidi borici	3	„
Boracis	2	„
Aquae	100	„

Mit der auf 50° C. erhitzten Flüssigkeit bestreichen, dann trocknen.

Ammonium uricum.

Ammonium uricum seu urinicum. Ammoniumurat. Harnsaures Ammon. Urate d'Ammoniaque. Urate of Ammonia. $C_5H_3N_4O_3 . NH_4$. **Mol. Gew. = 185.**

Darstellung. Man übergiesst 10,0 Harnsäure mit 20,0 destillirtem Wasser, erwärmt im Wasserbade und fügt allmählich soviel 10proc. Aetzkalilauge hinzu, bis Auflösung erfolgt ist. Die filtrirte warme Lösung versetzt man mit einem Ueberschuss von Ammoniumchlorid und lässt einige Zeit in mässiger Wärme, dann einen Tag in der Kälte stehen. Der ausgeschiedene Niederschlag wird gesammelt, gewaschen und bei mässiger Wärme getrocknet. Ausbeute ca. 11,0.

Eigenschaften. Das so dargestellte Präparat ist das saure Ammoniumurat. Ein körnig-krystallinisches, weisses Pulver, geruchlos, fast geschmacklos, in etwa 1600 Th. kaltem Wasser löslich. Beim Kochen mit Wasser verliert es seinen Ammoniakgehalt unter Hinterlassung von Harnsäure. — Dampft man eine Spur des Salzes mit Salpetersäure auf dem Wasserbade zur Trockne, so nimmt der gelbe Rückstand auf Annäherung von Ammoniak rothe Färbung an, beim Befeuchten mit Kalilauge tritt prächtige blauviolette Färbung ein (Murexid-Reaktion). S. S. 144.

Anwendung. Innerlich gelegentlich einmal gegen katarrhalische Affektionen der Athmungsorgane angewendet. Dosis für Kinder 0,03 g, für Erwachsene 0,06 g mehrmals täglich. Aeusserlich in Salben (1:25—20,0) gegen Ekzema und Impetigo. Hat sich indessen nicht eingeführt.

Amygdalus.

Prunus Amygdalus Stokes (Amygdalus communis L.). Rosaceae—Prunoideae. Heimisch in Turkestan und Mittelasien, kultivirt im Orient, Nordafrika, Südeuropa bis nach England, des Samens wegen. Die Frucht ist eine bis 4 cm lange, zunächst fleischige, später lederige Steinfrucht, die aufreisst und den Samen mit der Steinschale entlässt. Kommt mit süssen und bitteren Samen vor: *Amygdalae dulces* und *Amygdalae amarae* der Pharmacie.

I. Amygdalae dulces (Germ. Austr.). **Amygdala dulcis** (Helv. Brit. U-St.). **Semen Amygdali dulce. Süsse Mandeln. Amandes douces** (Gall.). **Sweet almonds.**

Beschreibung. Bis 4,0 cm lang, bis 1,5 cm breit, eiförmig, an den Seiten abgeplattet, mit der braunen schilferigen Samenschale bedeckt, die am breiten Ende die grosse Chalaza erkennen lässt, von der aus sich die Gefässbündel durch die ganze Samenschale verzweigen. Innerhalb der Samenschale ein ganz dünnes Endosperm und der Embryo mit zwei dicken Kotyledonen, die die kurze Radicula am spitzen Ende des Samens und die Plumula umschliessen.

Die schilferige Beschaffenheit der Samenschale wird durch die grossen, verholzten, porösen Zellen der Epidermis bedingt, die recht charakteristisch sind und auf die man achtet, wenn es sich darum handelt, Mandeln, natürlich ungeschälte, in einem Gemenge nachzuweisen (Fig. 49a). In den Zellen des Embryo ist Plasma, fettes Oel, Aleuron, aber keine Stärke, aufzufinden.

Bestandtheile. 43—56 Proc. fettes Oel, 3 Proc. gummiartiger Stoff, 6—10 Proc. Zucker, 20—25 Proc. Proteinkörper, 3—5 Proc. Asche, 6,0 Proc. Wasser.

Sorten. Als beste gelten die schlanken, bis 4 cm langen **Malaga-** oder **Jordanmandeln**, ihnen wohl gleichwerthig sind die spanischen **Valencer-** und **Alicantemandeln**, dann folgen die **italienischen: Florentiner, Puglieser** und **Communmandeln**, sowie die **südfranzösischen**, die alle kürzer und dicker sind. Wenig geschätzt werden die kleinen afrikanischen: **„berberischen“** Mandeln.

II. Amygdalae amarae (Germ. Austr.). **Amygdala amara** (Helv. Brit. U-St.). **Semen Amygdali amarum. Bittere Mandeln. — Amandes amères** (Gall.). **— Bitter almonds.**

Im Allgemeinen etwas kleiner wie die vorigen.

Bestandtheile. 36—50 Proc. fettes Oel, 2—3 Proc. gummiartiger Stoff, 5 Proc. Zucker, 25—35 Proc. Proteinkörper, 1,75—3,3 Proc. Amygdalin, 3,2 Proc. Asche, 5,5 Proc. Wasser. Das Amygdalin ist ein Glukosid, es zerfällt beim Zerreiben mit Wasser unter der Einwirkung des ebenfalls in den Mandeln (auch in den süssen) enthaltenen Fermentes: Emulsin, unter Aufnahme von Wasser, am besten bei 10—25° C. in Cyanwasserstoff, Benzaldehyd und Zucker.

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = HCN + C_6H_5CHO + 2C_6H_{12}O_6.$$

Verfälschungen und Substitutionen: Den bitteren Mandeln werden häufig die aus Südrussland und Ungarn stammenden Samen von *Prunus nana Jess.*, sowie Pfirsich- und Aprikosensamen substituirt (cf. Ol. Amygdalarum).

Künstliche Mandeln hat man in Amerika hergestellt; aus Runkelrüben geformt, mit Leim überzogen und geröstet, sollen sie echten Mandeln äusserlich sehr ähnlich sein.

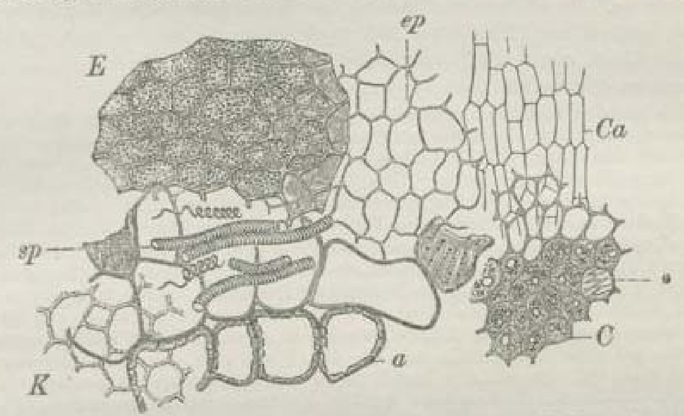


Fig. 49. Gewebe der Mandel. *E* Endosperm. *ep* Epithel der Samenhaut. *a* Epidermis der Samenschale. *C* Parenchym der Cotyledonen. *Ca* Epidermis derselben (nach MOELLER).

Aufbewahrung. Bruchstücke und beschädigte Samen werden durch Auslesen entfernt, dann die Samen mittelst eines feinen Drahtsiebes vom Staube befreit. Kleinere Vorräthe bringt man in Hafengläser, grössere in Holzkästen auf die Materialkammer, besichtigt dieselben öfter und entfernt von Insekten zerstörte oder verdächtige Samen, die weich, biegsam und im Innern nicht rein weiss sind.

Amygdalae decorticatae. Nach kürzerem Einweichen in heissem, oder längerem in kaltem Wasser lässt sich die braune Samenschale mit dem Endosperm leicht entfernen. Geschälte Mandeln hält man nicht, oder nur in geringer Menge vorräthig.

Anwendung. Die süssen Mandeln dienen zur Herstellung der Emulsio Amygdalarum, deren Geschmack man zuweilen durch Zusatz einiger bitterer Mandeln verbessert, ferner, wie die bitteren, zur Gewinnung des Oleum Amygdalarum. Aus den danach zurückbleibenden Presskuchen von bitteren gewinnt man Aq. Amygdal. am., aus denen der süssen, die man pulvert, Mandelkleie. Zur Versüssung der Emulsion wählt man passend Sir. simpl., also keine Fruchtsäfte; Austr. lässt von vornherein Zucker zusetzen.

III. Oleum Amygdalae (Helv.) **O. A. expressum** (U-St.). **Oleum Amygdalarum** (Austr. Germ.). **Oleum Amygdalarum dulcium s. expressum, s. frigide paratum. — Mandelöl. Süssmandelöl. — Huile d'Amande douce** (Gall.). **— Expressed oil of Almond.**

Nach Austr. das aus süssen, nach Germ. Helvet. U-St. auch das aus bittern Mandeln gepresste fette Oel, in letzterem Falle meistens gelegentlich der Bereitung von Bitter-

mandelwasser. Die Samen werden, nach Entfernung der weichen und zerbrochenen, grob gestossen oder gerieben, in einen derben Pressbeutel, kleinere Mengen wohl auch in eine doppelte Lage Fliesspapier eingeschlagen und unter ganz allmählich gesteigertem Druck ausgepresst. Man verlegt die Arbeit möglichst in die warme Jahreszeit, in der kälteren erwärmt man die Pressplatten gelinde (aber nicht über 30° C.). Da das Oel nur unvollkommen ausgepresst wird, so pulvert man die Presskuchen und presst noch einmal. Das nach mehrtägigem Absetzen klar filtrirte Oel füllt man in trockene, braune Flaschen, verschliesst mit neuen Korken und bewahrt es in einem kühlen Raume auf. Ausbeute: aus süssen Mandeln 40—45 Proc., aus bitteren 30—36 Proc.

Werden die Pressrückstände als Zusatz zu Verschönerungsmitteln verwendet, so sollten die Mandeln zuvor geschält werden.

Eigenschaften. Das Mandelöl ist nicht austrocknend, klar, dünnflüssig, gelblich, fast geruchlos, von mildem Geschmack. Spec. Gew. bei 15° C. 0,915—0,920. Es erstarrt erst bei — 20° C. Löst sich bei 15° C. in über 60 Th. absolutem Alkohol.

Bestandtheile. Vorwiegend Oelsäureglycerinäther $(C_{18}H_{33}O_2)_3 . C_3H_5$, ferner Linolsäureglycerinäther $(C_{18}H_{31}O_2)_3 . C_3H_5$ und in geringer Menge freie Fettsäuren.

Prüfung. Da ein grosser Theil des im Handel befindlichen Mandelöles gar nicht aus solchem, sondern aus Pfirsichkern- und Aprikosenkernöl (Ol. Amygdal. gallic.) besteht, oder auch mit diesen, sowie mit Mohnöl, Nussöl und Sesamöl verfälscht wird, so ist dasselbe beim Einkauf zu untersuchen.

1) Die meisten Verfälschungen erhöhen das spec. Gew. 2) 1 ccm Acid. nitric. fum., 1 ccm Wasser und 2 ccm des Oeles werden kräftig geschüttelt, nach einiger Zeit (10 bis 15 Stunden) ist die obere, die Oelschicht, fest geworden, sie muss von weisser Farbe sein, die Flüssigkeit darunter farblos. Die meisten Verfälschungen geben der Oelschicht eine röthlichgelbe bis bräunliche Farbe. Findet das Erstarren nicht statt, so sind auch folgende 2 Proben anzustellen: a) In ein Probirrohr werden 10 ccm 25proc. Salpetersäure und einige Kupferblechschnitzel gebracht und 2—3 ccm Oel darauf geschichtet. Dieses muss bei etwa 10° C. nach 6—10 Stunden fest werden. b) Man bringt ebenso 20 ccm Salpetersäure, 1 g Quecksilber und 2—3 ccm Oel zusammen. Auch hier soll es bei etwa 10° C. nach 6—10 Stunden fest werden. Die feste Oelschicht ist weiss. 3) 10 ccm Oel, 15 ccm Natronlauge und 10 ccm Alkohol werden in einem 150 ccm Kolben unter öfterem Umschwenken auf dem Wasserbade bei 30—40° C. erwärmt, bis die Mischung klar ist. Dann bringt man 100 ccm warmes destillirtes Wasser zu, wobei die Lösung klar bleiben muss. Durch Ansäuern mit Salzsäure werden die Oelsäuren abgeschieden, die man in einen zweiten Kolben abgiesst, mit warmem Wasser wäscht und durch Zusatz von warmem Wasser in den Hals des Kolbens steigen lässt. Ist die Schicht der Oelsäuren klar geworden, so giesst man sie ab und lässt erkalten. Bei 15° C. muss sie noch klar sein und sich erst bei 13—14° C. trüben. 1 ccm davon soll mit 1 ccm Alkohol eine klare Mischung geben, aus der sich bei 15° C. nichts abscheidet, die sich auch nicht trübt, wenn man von neuem 2 ccm Alkohol zugiebt. 4) In zweifelhaften Fällen ist es nothwendig, die KÖTTSTORFER'SCHE Verseifungszahl (für Mandelöl 187—195) und die HÜBL'SCHE Jodzahl (93,3 —98,4), sowie die Refraktometerzahl (64,6 bei 25° C., 56,2 bei 40° C., 50,6 bei 50° C.) festzustellen.

Anwendung. Innerlich meist als Emulsion oder reizmilderndes Mittel, äusserlich zu Salben und Einreibungen.

Oleum Amygdalarum gallicum des Handels wird aus Pfirsichkernen gepresst; es entspricht nicht den Anforderungen der Arzneibücher; das aus Mandeln gewonnene geht im Handel als Ol. Amygdalarum anglicum.

IV. Aqua Amygdalarum amararum. Aqua Amygdalae. Bittermandelwasser. Mandelwasser. — Eau d'amandes amères. — Bitter almond water.

Wird fast überall durch Destillation bitterer Mandeln, die durch Pressen vom fetten Oel befreit sind, mit Wasserdämpfen bereitet. Der Gehalt an Amygdalin beträgt in den entölten Mandeln 3—6 Proc. Die im Handel vorkommenden *Placenta Amygdalarum amararum* bestehen gewöhnlich aus ausgepressten Pfirsichkernen. 3 Th. derselben entsprechen ungefähr 4 Th. Mandeln.

(Germ.): Bittere Mandeln 12 Th., vom fetten Oele durch Pressen befreit, als mittelfeines Pulver mit 20 Th. Wasser gemischt lässt man in dem Einsatz einer Destillirblase über Nacht

gut bedeckt stehen. Man rührt dann die Masse nochmals gehörig durch, lässt Wasserdämpfe hindurchstreichen und destillirt unter sorgfältiger Kühlung 9 Th. in eine 3 Th. Weingeist enthaltende Vorlage ab.

Aqua Amygdalarum amararum concentrata. Austr. 800 g bittere Mandeln werden zerstossen und durch wiederholtes Pressen vom fetten Oele befreit. Den Presskuchen pulvert man, trägt $^{11}/_{12}$ davon allmählich in 6000 g siedendes, in einer Destillirblase befindliches Wasser, hält einige Minuten im Kochen und entfernt das Feuer. Nach völliger Abkühlung setzt man das zurückbehaltene $^{1}/_{12}$ zu und lässt über Nacht stehen. Dann destillirt man 1000 g oder soviel ab, dass 1000 Th. des Destillates 1,0 Th. Blausäure enthalten.

Aqua Amygdalae. Helvet. 100 Th. bei gelinder Wärme getrocknete, gepulverte (Sieb IV) und durch Pressen vom Oele befreite bittere Mandeln werden mit Wasser übergossen und mittelst Dampf 80 Th. in eine 20 Th. Weingeist enthaltende Vorlage abdestilliert.

Diese Vorschriften geben zu folgenden Bemerkungen Veranlassung: 1) Es ist nothwendig, die Destillation nach dem Anrühren der Mandeln mit Wasser nicht sofort vorzunehmen, sondern das Gemenge etwa 12 Stunden gut bedeckt stehen zu lassen, da eine längere Zeit für die Zersetzung des Amygdalins durch das Emulsin erforderlich ist. Letzteres verliert über 60° C. die Fähigkeit, als Ferment zu wirken. Die Menge des gewonnenen Cyanwasserstoffs kann nach 12stündiger Maceration dreimal so gross sein, als wenn man sofort destillirt. 2) Da der Cyanwasserstoff flüchtig ist, ist es nothwendig, das aus dem Kühler kommende Rohr so zu verlängern, dass es direkt in die Flüssigkeit der Vorlage taucht, um Verluste zu vermeiden. 3) Man wird finden, dass, nachdem die vorgeschriebene Menge Destillat übergezogen ist, der Nachlauf noch reichliche Mengen Cyanwasserstoff enthält; den wird man gesondert auffangen und in den meisten Fällen verwenden, um das zuerst Uebergezogene auf den vorgeschriebenen Gehalt zu bringen. Wo die Herstellung des Bittermandelwassers eine häufig wiederkehrende Operation ist, kann man diese Nachläufe sammeln und aus ihnen durch Dampfdestillation direkt ein vorschriftsmässiges Wasser gewinnen. Man bestimmt in den gemischten Nachläufen den Cyanwasserstoffgehalt, und berechnet daraus den vorzulegenden Alkohol, indem man aber nur $^{4}/_{5}$ des vorhandenen Cyanwasserstoffs in Rechnung stellt, da etwa $^{1}/_{5}$ bei der Destillation verloren geht.

Eigenschaften. 1) Das Präparat soll stark nach Cyanwasserstoff riechen und dieser Geruch auch nach dem Ausfällen desselben mit Silbernitrat bleiben, da Benzaldehyd und Benzaldehydcyanhydrin (Verbindung beider, nämlich: $C_6H_5CHO + HCN = C_6H_5C\begin{smallmatrix} H \\ OH \\ CN \end{smallmatrix}$) dabei nicht gefällt werden. Ein durch einfaches Zusammenmischen von Blausäure, Wasser und Alkohol hergestelltes Bittermandelwasser würde hierbei den Geruch verlieren. 2) Es reagirt neutral oder höchstens ganz schwach sauer und zeigt je nach der Menge des darin enthaltenen Alkohols eine stärkere oder geringere Trübung. 3) Spec. Gew. nach Germ. bereitet 0,973—0,977. Dasselbe ist festzustellen, da es einmal über die Menge des darin enthaltenen Alkohols Aufschluss giebt, andererseits bei der Feststellung des Blausäuregehaltes berücksichtigt werden muss. 4) Beim Abdampfen darf ein wägbarer Rückstand nicht hinterbleiben. Ist ein solcher vorhanden und giebt er nach dem Eindampfen mit Salzsäure würfelförmige Krystalle von Kalium- oder Natriumchlorid, so liegt der Verdacht auf Zusatz von Cyankalium resp. Cyannatrium zum Präparat vor.

Feststellung des Blausäuregehaltes und Stellung des Destillats auf denselben: Der Gehalt wird übereinstimmend auf 0,1 Proc. HCN normirt.

Zu seiner Bestimmung werden 10 ccm des Präparates mit 90 ccm Wasser verdünnt, mit 5 Tropfen Kalilauge und einer Spur Natriumchlorid versetzt und unter Umrühren solange $^{1}/_{10}$ N.-Silberlösung zugegeben, bis eine bleibende Trübung entsteht. Dazu sollen 1,8—2,0 ccm der Silberlösung verbraucht werden.

Der Zusatz der Kalilauge hat den Zweck, das Benzaldehydcyanhydrin zu zerlegen unter Bildung von Benzaldehyd und Cyankalium. — Lässt man nun Silberlösung zufliessen, so entsteht nicht unlösliches Silbercyanid, sondern leicht lösliches Kalium-Silbercyanid. — Erst wenn alles Cyan in diese lösliche Doppelverbindung übergeführt ist, und ein weiterer Tropfen Silberlösung zufliesst, entsteht unlösliches Chlorsilber.

1 ccm der $^{1}/_{10}$ N. Silberlösung enthält 0,017 $AgNO_3$ und zeigt 0,0054 HCN an, also 1,8 ccm 0,00972 HCN und 2,0 ccm 0,0108 HCN.

Das spec. Gew. des Präparates liegt wegen des Alkoholgehalts unter 1,0, nach Germ. bei 0,953—0,957, also im Mittel 0,955, es ermittelt sich daher der Gehalt des Präparats an HCN nach folgender Gleichung:

$$955 : 0{,}972 = 1000 : x. \qquad x = 1{,}017$$
$$955 : 1{,}08 = 1000 : x. \qquad x = 1{,}13$$

1000 Th. enthalten also 1,017—1,13 HCN. = 0,1017—0,113 Proc.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Cyanwasserstoffes versetzt man 30,0 des Präparates mit soviel Ammoniakflüssigkeit, dass es deutlich danach riecht, säuert mit Salpetersäure an und fällt mit Silbernitrat aus. Den entstandenen Niederschlag von Silbercyanid sammelt man auf einem Filter, trocknet und glüht in einem Porcellantiegel. Es resultirt metallisches Silber, das man wägt. 4 Th. Ag = 1 Th. HCN.

Nach der Darstellung des Präparates wird man den Gehalt an HCN zu hoch finden und hat dasselbe nun entsprechend mit einer Mischung von 3 Th. Wasser und 1 Th. Weingeist zu verdünnen nach der Gleichung:

$$0{,}1 : a = b : x$$

wobei a den proc. HCNgehalt des unverdünnten Bittermandelwassers und b die Menge des Destillates bezeichnet. $x = \frac{a \cdot b}{0{,}1}$ giebt dann dasjenige Gewicht an, auf welches das Destillat zu verdünnen ist.

Da, wie oben angeführt, nach dem Ueberdestilliren der vorgeschriebenen Menge noch ein blausäurehaltiges, wenn auch schwächeres Destillat gewonnen wird, so kann man diesen „Nachlauf", nachdem man ihn mit $^1/_3$ Weingeist versetzt hat, zum Verdünnen des ersten, zu starken Destillates verwenden. Man bestimmt in dem so verdünnten Nachlauf den Gehalt an HCN und berechnet die dem ersten Destillat zuzufügende Menge nach folgender Gleichung:

$$a : b = c : x.$$

a ist die Differenz des HCNgehaltes des verdünnten Nachlaufes vom vorgeschriebenen. — b die Differenz des HCNgehaltes der ersten Destillation vom vorgeschriebenen. — c die Menge des ersten Destillates.

Anwendung. Innerlich als die Sensibilität und Reflexthätigkeit herabsetzendes Mittel bei starkem Hustenreiz, Bronchitis, Pneumonie, Keuchhusten, Gastralgie, Angina pectoris, auch bei Veitstanz.

Aqua Amygdalae amarae U-St. ist eine durch Schütteln und Filtriren erhaltene Auflösung von 1 ccm blausäurehaltigen Bittermandelöles in 999 ccm Wasser.

Aufbewahrung in kleineren, gelben oder geschwärzten, ganz gefüllten und gut verschlossenen Gläsern an einem kühlen Orte. Vorsichtig. Abgabe: Als Heilmittel nur gegen ärztliche Verordnung. Höchste Einzelgabe nach Austr. 1,5 g, nach Germ. und Helvet. 2,0 g, höchste Tagesgabe nach Austr. 5,0 g, nach Germ. und Helvet. 8,0 g. Bittermandelwasser darf nach Germ. statt Aqua Laurocerasi abgegeben werden.

Aqua Amygdalarum amararum diluta. Aqua Cerasorum. Aqua Cerasorum amygdalata. — Kirschwasser. Verdünntes Mandelwasser. Pfirsichblüthenwasser. Nach Austr. und Germ. I eine Mischung aus 1 Th. Bittermandelwasser und 19 Th. Wasser; enthält also 0,005 g HCN in 100 g. Die Abgabe im Handverkauf für Küchenzwecke ist gesetzlich nicht beschränkt.

Sirupus Aquae Amygdalarum amararum, Sirupus Acidi hydrocyanici: Bittermandelwasser 10 Th., weisser Sirup 90 Th.

V. †† Oleum Amygdalarum (amararum) aethereum. Oil of Bitter Almond (U-St.) Essence d'Amande amère (Gall.). Huile volatile d'amandes amères.

Gewinnung. Die durch Auspressen von bitteren Mandeln oder Aprikosenkernen erhaltenen Presskuchen werden gepulvert, gesiebt, mit 6—8 Th. lauwarmem Wasser (50—60° C.) angerührt und nach zwölfstündigem Stehen von dem inzwischen gebildeten ätherischen Oele durch Destillation getrennt. Nach einer Vorschrift von Pettenkofer werden 12 Th. entölte und gepulverte Mandeln unter Umrühren in 100—120 Th. Wasser eingetragen. Nachdem der Brei $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde bei Siedehitze gestanden hat, lässt man erkalten, mischt 1 Th. frisches, mit 6—7 Th. Wasser angerührtes Mandelpulver hinzu und lässt 12 Stunden stehen. Das heisse Wasser löst das Amygdalin besser als kaltes, zerstört aber das Emulsin. Um die Spaltung einzuleiten, muss also frisches — nicht erhitztes — Mandelpulver hinzugefügt werden. Das in einem Gewichtstheile Mandeln enthaltene Emulsin reicht zur Zersetzung des Amygdalins von 12 Th. aus. Das fertige Bittermandelöl wird aus dem Brei durch eingeleiteten Wasserdampf abgetrieben. Die Destillation über freiem Feuer ist nicht zu empfehlen, da die Masse leicht überschäumt oder anbrennt. Wegen der giftigen Blausäuredämpfe muss bei der Destillation stark gekühlt werden. Den Kühler verbindet man luftdicht durch Schweinsblase mit der Florentiner Flasche, von deren Halse aus man durch ein Glasrohr die überschüssige Blausäure in Wasser oder ins Freie leitet. Das Oel sammelt sich in der Vorlage am Boden. Das abfliessende Wasser enthält

sehr viel Oel gelöst, das man durch Cohobation gewinnt. Hierzu bringt man das gesammelte Wasser in eine Blase, die man durch indirekten Dampf heizt. Das im Wasser gelöste Oel geht mit den ersten Antheilen über. Sobald reines Wasser kommt, unterbricht man die Destillation. Die Ausbeute aus bitteren Mandeln beträgt 0,5—0,7 Proc., aus Aprikosenkernen 0,6—1,0 Proc. Legt man der Berechnung die Presskuchen zu Grunde, so ist die Ausbeute knapp doppelt so gross.

Blausäurefreies Bittermandelöl. Zur Darstellung schüttelt man 10 Th. des Oeles, wie es durch Destillation gewonnen wurde, mit 6 Th. gelöschtem Kalk, 3 Th. rohem Eisenvitriol und der entsprechenden Menge Wasser kräftig durch, und destillirt das nunmehr entblausäuerte Oel mit Wasserdampf ab. Man überzeugt sich durch die unter „Prüfung" angegebene Reaktion, ob alle Blausäure entfernt ist.

Eigenschaften. Das blausäurehaltige Bittermandelöl ist eine farblose, im Alter gelbe, stark lichtbrechende Flüssigkeit von blausäureähnlichem, aromatischem Geruche (Vorsicht!) und stark brennendem, etwas bitterem Geschmacke. Das spec. Gew. des normalen Oels liegt zwischen 1,045 und 1,06 (1,060—1,070 U-St.) Es ist jedoch höher, bis 1,1, wenn das Oel sehr viel Benzaldehydcyanhydrin enthält. Optisch ist es inaktiv. Frisch bereitet ist es neutral, reagirt aber später wegen der durch Oxydation gebildeten Benzoësäure, die sich mitunter sogar in Krystallen abscheidet, sauer. Bittermandelöl löst sich ziemlich leicht in Wasser, nach Flückiger im Verhältniss von 1:300. Die Gegenwart von Blausäure erhöht die Löslichkeit beträchtlich. Von Spiritus dilutus ist 1 Theil zur klaren Lösung von 1 Th. Oel erforderlich. Salpetersäure löst Bittermandelöl ohne Entwicklung von Stickoxyddämpfen. Der Blausäuregehalt beträgt in der Regel 1,5—5,0 Proc., ist aber manchmal bedeutend höher. Blausäurefreies Bittermandelöl hat die Eigenschaften des reinen Benzaldehyds. Spec. Gew. 1,053. Es löst sich in 1—2 Th. Spiritus dilutus klar auf.

Prüfung. Auf Alkohol prüft man, indem man einige Tropfen des Oeles in Wasser fallen lässt; die sofort untersinkenden Tropfen sind bei Gegenwart von Alkohol weiss und undurchsichtig, bei reinem Oel hingegen klar.

Fremde ätherische Oele oder Nitrobenzol werden auf folgende Weise nachgewiesen: Man schüttelt 1 ccm des Oeles in einem Reagircylinder mit 10 ccm einer kalt gesättigten Natriumbisulfitlösung durch und erwärmt das Gemisch wenige Minuten lang auf dem Wasserbade. Bei reinem Oele verschwindet der Geruch vollständig und es entsteht eine fast klare Lösung. Fremde Oele scheiden sich als Oeltropfen an der Oberfläche der Flüssigkeit ab (U-St.).

Das häufigste Verfälschungsmittel für Bittermandelöl ist der künstliche Benzaldehyd. Da er von seiner Darstellung (siehe diese) her meist Chlor enthält, so kann man ihn leicht nachweisen. Man bringt ein Stück fidibusartig zusammengefaltetes, mit einigen Tropfen des zu untersuchenden Oels getränktes Papier in einen kleinen Porcellantiegel, der in einer grösseren Porcellanschale steht, und zündet das mit Oel getränkte Papier an. Dann wird ein bereit gehaltenes etwa zwei Liter fassendes, innen mit destillirtem Wasser benetztes Becherglas schnell darüber gestürzt. Die Verbrennungsgase schlagen sich an den feuchten Wänden nieder; die inneren Wandungen des Glases werden alsdann mit etwas destillirtem Wasser auf ein kleines Filter abgespült. Das Filtrat darf mit Silbernitratlösung keine Trübung, noch viel weniger aber einen Niederschlag von Chlorsilber geben. Aechtes Oel giebt niemals eine Chlorreaktion. Da neuerdings aber auch chlorfreier Benzaldehyd in den Handel gebracht wird, so bürgt das Ausbleiben der Chlorreaktion nicht immer für die Reinheit des Oeles.

Auf Blausäure prüft man qualitativ, indem man 10 Tropfen des Oeles in etwas Alkohol löst, mit einigen Tropfen Natronlauge versetzt und gut umschüttelt; dann fügt man eine kleine Menge einer eisenoxydhaltigen Ferrosulfatlösung (oder Ferrosulfatlösung und 1 Tropfen Ferrichlorid) hinzu, und versetzt mit Salzsäure im Ueberschuss. Ein tief blauer Niederschlag von Berlinerblau zeigt die Gegenwart von Blausäure an Sind nur Spuren von Blausäure zugegen, z. B. bei einem schlecht entblausäuerten Oele, so tritt nur eine blaue oder blaugrüne Färbung ein. Da der Blausäuregehalt beim Bittermandelöl sehr stark

wechselt, so wäre zum medicinischen Gebrauch die Anwendung von Bittermandelöl mit einem bestimmten Gehalt an Blausäure wünschenswerth.

Die **quantitative Bestimmung** der Blausäure kann auf gewichtsanalytischen oder auf massanalytischem Wege geschehen.

1) Gewichtsanalytisch. Man wägt ungefähr 1 g des Oeles in einem Becherglase genau ab, löst es in der 10—20fachen Menge Spiritus und fügt 10 g (chlorfreier) alkoholischer Ammoniaklösung hinzu. Nach kurzem Stehen wird 1 g Silbernitrat (in Wasser gelöst) dazu gethan, und das Ganze mit Salpetersäure angesäuert. Ist die Flüssigkeit klar geworden, so bringt man das ausgeschiedene Cyansilber auf ein getrocknetes und gewogenes Filter, wäscht sorgfältig mit Wasser aus und trocknet bis zum konstanten Gewicht bei 100° C. Die Behandlung mit Ammoniak ist nothwendig, um das im Oele enthaltene Benzaldehydcyanhydrin aufzuschliessen. — Gefundenes $AgCN \times 0{,}2015$ ist $= HCN$.

2) Massanalytisch. Nach VIELHABER. Die Methode ist zwar bequemer, aber weniger genau als die vorige, da die Endreaktion nur schwer zu erkennen ist.

Man wägt genau 1 g Bittermandelöl in ein Kölbchen, giebt 10 ccm in Wasser aufgeschwemmtes Magnesiumhydroxyd sowie einige Tropfen Kaliumchromatlösung hinzu und titrirt unter fortwährendem Umschütteln langsam mit $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung, bis die rothe Farbe von Silberchromat das Ende der Reaktion anzeigt. Durch Multiplikation der verbrauchten ccm Silberlösung mit 0,0027 erhält man die in 1 g Oel enthaltene Menge Blausäure.

Bestandtheile. Bittermandelöl ist ein Gemisch von Benzaldehyd, Blausäure und Benzaldehydcyanhydrin (Mandelsäurenitril, Phenyloxyacetonitril). Der zuletzt genannte Körper entsteht durch direkte Vereinigung der beiden ersten.

$$\underset{\text{Benzaldehyd}}{C_6H_5COH} + \underset{\text{Blausäure}}{CNH} = \underset{\text{Benzaldehydcyanhydrin.}}{C_6H_5CH(OH)CN}$$

Da das Nitril leicht zersetzlich ist und bei der Wasserdampfdestillation zerfällt, so kann es erst nach der Destillation im Oele entstanden sein. Es bildet sich besonders reichlich bei der längeren Berührung von Benzaldehyd mit blausäurehaltigem Wasser. Je mehr ein Oel von dem Nitril enthält, desto höher ist sein spec. Gew. (Spec. Gew. des reinen Mandelräurenitrils 1,124) und desto cyanwasserstoffreicher ist es. Oele mit höherem spec. Gew. als 1,065 sollten deshalb wegen des zu hohen Blausäuregehaltes zu medicinischen Zwecken nicht verwendet werden. Der Gehalt an Blausäure beträgt bei Oelen von den normalen spec. Gew. 1,045—1,60 = 1,5—5 Proc. — 2 Oele vom spec. Gew. 1,086 und 1,096 enthielten 9 und 11,4 Proc. Blausäure (SCHIMMEL).

Aufbewahrung. Das blausäurehaltige Bittermandelöl wird in kleinen, möglichst gefüllten, gut verstopften Flaschen im Dunkeln in der Reihe der direkten Gifte aufbewahrt.

Anwendung. Wegen des schwankenden Gehalts an Blausäure wird das Bittermandelöl nur selten noch als Arzneimittel angewendet. Dosis $^1/_2$—1 Tropfen in schwach weingeistiger Lösung. Gegengifte sind: Chlorwasser, verdünnte Chlorkalklösungen, Opium, Morphium, sowie Begiessungen mit kaltem Wasser. Die grösste Menge des blausäurehaltigen Bittermandelöls wird in der Liqueurfabrikation sowie bei der Herstellung feiner Toiletteseifen verbraucht.

Magenmorsellen, Morsuli aromatici. Weissen Zucker kocht man mit $^1/_4$ seines Gewichtes Wasser ohne Umrühren (!) bis zur Federprobe (Flockenbildung einer abgeschleuderten Probe), fügt zerschnittene Mandeln und Gewürze hinzu, rührt um, giesst sogleich in zerlegbare, mittelst eines Schwammes angefeuchtete Formen aus Eichenholz, vertheilt die Masse durch Aufstossen auf den Tisch gleichmässig und zerschneidet sie halberkaltet mit einem dünnen, scharfen Messer in schmale Streifen. Die Mandeln sind vorher geschält, in Längsstreifen geschnitten und verschiedenartig gefärbt worden.

Farbstoffe: Kurkumatinktur, ammoniakalische Karminlösung, Chlorophyll in Aetherweingeist gelöst, Indigokarmin; Citronat und Pomeranzenschalenkonfekt in Würfeln, die Gewürze als staubfreies, grobes Pulver beigemischt.

Species ad morsulos, Morsellengewürz. Nach HAGER: Zimmt 17,5, Kardamomen 7,5, Ingwer 7,5, Galgant 3,5, Muskatnuss 3,5, Gewürznelken 3,5. Nach DIETERICH: Zimmt 40, Kardamomen 20, Ingwer 10, Galgant 5, Muskatnuss 5, Gewürznelken 20 Th.

Morsuli aromatici DIETERICH. Zucker 1000, Wasser 250, Gewürz 25, Citronat, kandirte Pomeranzenschalen, gefärbte und ungefärbte Mandeln, Pistazien je 40 Th. — Durch geringe Aenderungen der Verhältnisse und entsprechende Zusätze giebt diese Masse: mit 10 Citronensäure und einer fein gewiegten Citronenschale die Morsuli Citri; mit 10 Vanillezucker (10 proc.) und 30 gebrannten, grob gemahlenen, mit 20 Cognak genässten Kaffeebohnen die Morsuli Coffeae; mit 50 Ingwer die Morsuli Zingiberis; Morsuli Cacao kocht man aus Zucker 1000, Wasser 250, ungefärbten Mandeln 150, Vanillinzucker 10, harter

Vanillechokolade in erbsengrossen Stücken 200; Morsuli mannati aus Zucker 500, Wasser 125, Kaliumnatriumtartrat 100, Süssholzpulver 100, Manna 500, Citronenöl 5 Tropfen.

Aqua cosmetica orientalis, HEBRA's orientalisches Wasser. Bittermandel-Emulsion 95,0, Quecksilberchlorid 0,015, Benzoëtinktur 1,0.

Confectio s. Conserva Amygdalae. Geschälte Mandeln 8, Gummi arabicum 1, Zucker 4 Th. stösst man zu einem Teig an.

Emulsio Amygdalarum Germ.: Süsse Mandeln 1 Th., Wasser q. s. zu 10 Th. Seihflüssigkeit. Form. mag. Berol. Mandelmilch. Mandelemulsion 18 : 180 g, weisser Sirup 20 g.

Emulsio Amygdalarum composita. Ergänzb. Süsse Mandeln 4, Bilsenkrautsamen 1 werden mit verdünntem (!) Bittermandelwasser 64 zur Emulsion angestossen, durchgeseiht und Zucker 6, gebrannte Magnesia 1 zugefügt.

Emulsio Amygdalarum cum Morphino (Münchener Nosokomial-Vorschrift). Mandelmilch 130,0, Morph. hydrochlorici 0,02, Weisser Sirup 20,0.

Emulsio Amygdalarum gummosa (Ph. bavar.). Süsse Mandeln 10,0, Wasser 90,0, Gummi 10,0.

Emulsio Amygdalarum pro potu (Münchener Nosokomial-Vorschrift). Süsse Mandeln 25,0, Wasser 500,0, Weisser Sirup 20,0.

Emulsio amygdalina Austr. Geschälte süsse Mandeln 25, Zucker 15, Wasser q. s. zu 250 g Seihflüssigkeit.

Emulsio gummosa. Mandelemulsion 90, Gummischleim 10 Th.

Emulsio laxativa Viennensis DIETERICH. Manna 25,0 löst man in Mandelemulsion 75,0, seiht durch, fügt 5,0 Zimmtwasser und Wasser q. s. zu 100,0 hinzu.

Emulsio oleosa, Mixtura oleosa, — Oelemulsion.

	Austr.	Germ., Helvet.	Hung.
Mandelöl	10	20	8
Arabisches Gummi (pulv.) . .	5	10	4
Wasser	175	170	180
Zucker-Sirup	10	—	8

Emulsio oleosa cum Morphino (Münchener Nosokomial-Vorschrift). Mandelöl 10,0, Gummi 5,0, Wasser 85,0, Morph. hydrochlorici 0,02, Weisser Sirup 20,0.

Emulsion d'amande (Gall.). **Lait d'amande. Emulsion simple.** Rp. Amygdalarum dulcium, Sacchari albi, Aquae destillatae 1000,0.

Emulsum Amygdalae U-St. — Mistura Amygdalae; Milk of Almond. — Süsse Mandeln 60 g, Gummi arabicum 10 g, Zucker 30 g, Wasser q. s. zu 1000 ccm Emulsion.

Farina Amygdalarum. Furfur Amygdalarum. — Mandelkleie. — Son d'amandes. — Brane of almonds. — Nach DIETERICH. Kakaoöl 50,0 geschmolzen, verrührt man mit Talkpulver 100,0, fügt Bohnenmehl 500,0, Mandelkleie 250,0 hinzu, alsdann Glycerin 50,0, Kölnisch-Wasser 50,0, Kumarin 0,1, Aetherisches Bittermandelöl 20 Tropfen, Ambratinktur 5 Tropfen.

Nach PASCHKIS. Mandelmehl 700, Reisstärke 160, Veilchenwurzel 70, Seife 60, Bittermandelöl 1 Th.

Nach Südd. Ap.-Ztg. Mandelöl (aus Pfirsichkernen) 60 g, entwässerte Soda 120 g, Weizenmehl 2000 g, Aetherisches Bittermandelöl, Santelöl, Ylang-Ylangöl je 60 Tropfen. Weizenmehl 240, Borax 100, Lavendelöl 2, Mandelmehl 240, Portugalöl 5, Bittermandelöl 0,5, Veilchenwurzel 50, Glycerin 100, Talcum 20, Infusorienerde 250 Th.

Glycerin-Cold-Cream. Crème céleste (Diet). Mandelöl 600, Walrat, weisses Wachs je 80, schmilzt man, setzt Borax 5, in Glycerin und Wasser je 120 gelöst, zu, rührt schaumig und fügt Rosenöl 1, Bergamottöl, Neroliöl je 0,5, einige Tropfen Ambratinktur hinzu.

Honig-Mandelpasta (BUCHHEISTER). Bittere Mandeln, geschält und gestossen 210, Mandelöl 420, Bergamottöl 6, Honig 420, Eidotter 136, Citronenöl und Nelkenöl je 4 Th.

Kampher-Cold-Cream. Kampher 50, Mandelöl 500, Wasser 270, Moschustinktur 10 Tropfen, sonst wie vorige.

Krambambuli. Bittere Mandeln gestossen 0,5 kg, Wasser 1 kg; man stellt einen Tag bei Seite, fügt hinzu Zimmt 30 g, Nelken 30 g, Pomeranzenschale 120 g, Ingwer 60 g, Spiritus (75 proc.) 20 l, Cochenille 8 g, Weinstein 2 g, presst nach 8 Tagen; dazu Zucker 4 kg, Wasser 20 l. (Pharm. Ztg.)

Looch album oleosum (Helvet.) Linctus demulcens. Weisser Looch. — Looch pectoral s. huileux. — Mandelöl 10, Arabisches Gummi 10, Pomeranzenblüthenwasser 15, Wasser 40, Mandelwasser 1, Gummisirup 24.

Mandel-Crème, Mandel-Cold-Cream (Diet). Weisses Wachs, Walrat je 80, Mandelöl 560, Wasser 280, Borax 5, Bergamottöl 2, Rosenöl 0,5, Bittermandelöl 10 Tropfen. Bereitung wie Glycerin-Cold-Cream.

Mandel-Orgeade, Orgeat. Geschälte süsse Mandeln 100, bittere Mandeln 10, Pomeranzenblüthenwasser 50, Zucker 100 Th., zu einem zarten Brei zerstossen.

Mandelseife. Talgkernseife 750, venetian. Seife 125, Kokosseife 125, schmilzt man vorsichtig, setzt 10, künstliches, chlorfreies Bittermandelöl zu und giesst in Formen aus.

Pasta cosmetica manualis. Handpasta (Diet). Süsse Mandeln, geschält 300, bittere 200, stösst man mit Rosenwasser 10, Borax 30, zur gleichmässigen Masse an, setzt Walrat 50, mit Kamphoröl 50 geschmolzen, hierauf Kartoffelmehl 200, Talk 100, mit Rosenwasser 200 angerührt, zu, arbeitet die Masse durch und parfümirt sie.

Nach Paschkis: Süsse Mandeln 600, bittere 200, Honig 100, Perubalsam 100.

Persiko. Bittermandelöl, blausäurefrei, 4 g, Neroliöl 2 Tropfen, Kardamomenöl, Citronenöl je 5 Tropfen, Spiritus 4 l, Zucker 2,5 kg, Wasser q. s. zu 10 l.

Pomade divine. Walrat 80, Schweinefett 170, Mandelöl 250, Muskatnuss 15, Storax 20, Zibeth 2,5, Benzoë 20, Nelken 15, Veilchenwurzel 20, erwärmt man längere Zeit im Wasserbade, giesst klar ab und fügt allmählich Orangenblüthenwasser 500, hinzu.

Pomaden-Grundlage (Diet). Mandelöl, Walrat je 100, Schweinefett 800. Man schmilzt und rührt bis zum Erkalten.

Pulvis cosmeticus. Pulvis manualis. Hand-Waschpulver (Diet). Stearinseife, Hausseife je 150, Veilchenwurzel, Talk je 100, Mandelkleie, Bohnenmehl je 200, Borax 20, Kölnisch-Wasser 50, Moschustinktur, Bittermandelöl je 5 Tropfen, vorher mit Glycerin 50 gemischt.

Salicyl-Crême. Wie Glycerin-Cold-Cream, nur werden statt Borax im Glycerin Salicylsäure 10 fein vertheilt.

Schönheitskugeln (Buchheister). Mandelkleie, Seife, Kartoffelmehl je 285, Veilchenwurzel 145; man mischt, stösst mit Benzoëtinktur zu einem Teig an und formt Kugeln daraus.

Amandine (Buchh.). Weiche Kaliseife 20, Zucker 20, löst man in Wasser 50, und rührt allmählich zu: Mandelöl 900, Bergamottöl 5, Citronenöl, Bittermandelöl, Nelkenöl je 2. Weisse, nicht durchscheinende Salbe (nöthigenfalls mehr Seife).

Sirupus Amygdalarum. Sir. amygdalinus s. emulsivus. — Mandelsirup. Mandelsaft. — Sirop d'orgeat. — Syrup of Almond.

Austr. Geschälte süsse Mandeln 80 Th., bittere 20 Th., gepulverter Zucker 120 Th.; man stösst mit Wasser 200 Th. zur Emulsion an, seiht durch, presst aus und löst unter Umrühren gepulverten Zucker 200 Th.

U-St. giebt ähnliche Verhältnisse, ausserdem einen Zusatz von Orangenblüthenwasser.

Germ. Süsse Mandeln 15 Th., bittere 3 Th. werden geschält, mit Wasser 40 Th. zur Emulsion angestossen; die Seihflüssigkeit soll mit Zucker 60 Th. durch einmaliges Aufkochen 100 Th. Sirup ergeben.

Ein Zusatz von 5 Th. arabischem Gummi liefert (Diet) einen haltbaren, sich nicht entmischenden Sirup. Aufbewahrung: In kleinen, ganz gefüllten Flaschen im Keller. Vor dem Gebrauch kräftig umzuschütteln.

Linctus leniens. Mandelsirup, Eibischsirup je 20 Th., Brechwurzelsirup 10 Th.

Albin Deflons tablettes pectorales sind Tabletten aus Mandeln, Zucker, Morphin und Ipecacuanha.

Cataplasma leniens Reveil ist Mandelkuchenbrei.

Christofia. Ein Magenwein aus Zimmt, Nelken, bitteren Mandeln, Zucker, Wein und Weingeist.

Spiritus Amygdalae amarae U-St. **Spirit of Bitter Almond.** Bittermandelöl 10 ccm, Weingeist (91 Gew. Proc.) 800 ccm, Wasser q. s. zu 1000 ccm.

Uhrmacheröl. Süssmandelöl 100, dickflüssiges Paraffinöl 5, Klauenfett 10, gepulvertes Natriumbikarbonat 10, werden unter öfterem Schütteln 2—3 Wochen bei Seite gestellt, dann filtrirt. Für grössere Uhren: Mandelöl 60, Provenceröl 50, Klauenfett, dickes Paraffinöl je 10, Natr. bicarbon. 15.

Unguentum Aquae Rosae (U-St.); **Ungt. emolliens** (Austr.); **Ungt. leniens** (Germ.); **Ungt. refrigerans** (Helvet.). Erweichende Salbe. — **Cold-Cream. Crême céleste. — Ointment of Rose Water.**

	Austr.	Helvet.	nach Unna (Kühlsalbe)
Weisses Wachs . .	10	5	5
Walrat	20	10	5
Mandelöl	80	60	50
Rosenwasser . . .	20	25	50

Germ.: Weisses Wachs 4, Walrat 5, Mandelöl 32, Wasser 16, Rosenöl 1 Tropfen auf je 50 g.

U-St.: Walrat 125 g, Weisses Wachs 120 g, Mandelöl 600 ccm, dreifaches Rosenwasser 190 ccm, Borax 5 g.

Antidiabetin ist eine Mischung aus Mandelöl und Saccharin (cf. Manna).

Grenough's Zahntinktur ist ein weingeistiger Auszug aus Brasilienholz, Fichtensprossen, Veilchenwurzel, Cochenille mit einem Zusatz von Bittermandelwasser und Löffelkrautspiritus.

Looch solide De Galliot ist Mandel-Orgeade.

Mandelbrot, PAVY's, für Diabetiker, wird aus theilweise entölten, süssen Mandeln unter Zusatz von Eiern, Pulvis aromaticus etc. gebacken.

Pulvis Amygdalae compositus. Compound Powder of Almonds (Brit.). Besteht aus süssen Mandeln 200 Th., Zucker 100 Th., arabischem Gummi 25 Th. — 20 g dieser Mischung geben mit Wasser 160 g die Mistura Amygdalae, Almond Mixture.

Mandelmilchextrakt von JUL. URBAN in Dresden ist ein sehr dicker Mandelsirup.

Nectarsyrup der engl. Sodawasserfabrikanten enthält Vanille-, Rosen- und Citronenextrakt, Mandelemulsion und Zucker.

Resorbin ist eine Salbengrundlage aus Mandelöl, Wachs und Wasser, gebunden durch wenig Leim und Seife.

Sculeïn von A. WASMUTH, gegen Ratten und Mäuse, enthält als wirksamen Bestandtheil bittere Mandeln.

VI. †† Amygdalinum. Amygdalin. Amygdalina. Das Glukosid der bitteren Mandeln. $C_{20}H_{27}NO_{11} + 3H_2O$. **Mol. Gew. = 511.**

Darstellung. Gepulverte, vom fetten Oele möglichst befreite Presskuchen der bitteren Mandeln oder Pfirsichkerne werden mit der 2—3fachen Menge 95proc. Alkohol einige Stunden am Rückflusskühler ausgekocht. Man trennt den alkoholischen Auszug ab und wiederholt das Auskochen mit frischem Alkohol nochmals. Die alkoholischen Auszüge werden nach dem Absetzen filtrirt, darauf destillirt man $^5/_6$ des Alkohols ab und vermischt die rückständige Lösung mit $^1/_2$ Volumen Aether. Die in der Kälte ausgeschiedenen Krystalle werden mit Aether gewaschen und aus siedendem 90procentigem Alkohol umkrystallisirt.

Eigenschaften. Krystallisirt aus Wasser oder wasserhaltigem Alkohol in durchsichtigen, prismatischen Krystallen mit 3 Mol. H_2O, aus starkem Alkohol wasserfrei in weissen, glänzenden Blättchen. — Ohne Geruch, von schwach bitterem Geschmack, von neutraler Reaktion. Löslich in 12 Th. kaltem und in jedem Verhältniss in siedendem Wasser, ferner in 900 Th. kaltem oder 11 Th. siedendem Alkohol von 95 Proc., in Aether unlöslich. Die Lösungen polarisiren links. Es wird bei 110—120° C. wasserfrei, bei 160° C. bräunlich und schmilzt unter Zersetzung gegen 200° C. Bei Gegenwart von Wasser wird es durch Emulsin (z. B. durch Emulsion aus süssen Mandeln) in Glukose, Benzaldehyd und Cyanwasserstoffsäure (bez. in Benzaldehyd-Cyanhydrin s. S. 279) zerlegt. Aehnliche Spaltungen erfolgen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_7H_6O + HCN + 2C_6H_{12}O_6$. Von konc. Schwefelsäure wird es mit blassviolettrother Farbe gelöst. Beim Eindampfen mit konc. Salzsäure entstehen Mandelsäure und braungefärbte Humuskörper, letztere aus der Glukose.

Aufbewahrung. Obgleich Amygdalin an sich — d. h. im nicht gespaltenen Zustande — ungiftig sein soll, so ist es doch unter Berücksichtigung der leichten Abspaltbarkeit von Blausäure sehr vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Amygdalin wird nur selten als Blausäure-Quelle angewendet. 1,7 g trockenes Amygdalin giebt mit einer Emulsion aus süssen Mandeln 0,1 g Cyanwasserstoff und 0,8 g Bittermandelöl. Eine Mixtur aus 1,7 g Amygdalin und 100 g Emulsion aus süssen Mandeln entspricht demnach im Blausäure-Gehalt dem Bittermandelwasser der Germ. III.

Amydalinum amorphum, Laurocerasin, sind die aus gewissen Pflanzentheilen z. B. aus den Kernen von *Prunus avium*, den Blättern von *Prunus Lauro-Cerasus* etc. abgeschiedenen, bisher noch nicht krystallisirt erhaltenen Amygdaline. Gummiartige, amorphe Massen.

Amylaether aceticus.

Amylaether aceticus. Amylium aceticum. Amyloxydum aceticum. Amylacetat. Essigsäure(Iso)-Amyläther oder -ester. $C_2H_3O_2 . C_5H_{11}$. **Mol. Gew. = 130.**

Darstellung. Man mischt in einem Kolben 130 Th. konc. Schwefelsäure mit 105 Th. technisch reinem Amylalkohol und lässt diese Mischung, gut verkorkt, an einem warmen Orte 2—3 Tage lang stehen. Hierauf bringt man in eine Tubulat-Retorte, welche mit einer guten Kühlvorrichtung verbunden ist, 100 Th. frisch entwässertes und grob ge-

pulvertes Natriumacetat, übergiesst und durchmischt dasselbe mit der obigen Schwefelsäure-Amylalkohol-Lösung und destillirt nach 12stündigem Stehen aus dem Sandbade unter guter Kühlung 130 Th. ab.

Das Destillat wird mit 50 Th. destillirtem Wasser und 10 Th. Natriumbikarbonat gut durchschüttelt. Alsdann hebt man die Aetherschicht ab, durchschüttelt sie nochmals mit 15—20 Th. Wasser, hebt sie wiederum ab, entwässert sie durch Maceration mit geschmolzenem Calciumchlorid und rektificirt aus dem Sandbade.

Eigenschaften. Farblose, leicht bewegliche, neutrale, entzündliche, durchdringend nach Birnen (Fruchtbonbons) riechende Flüssigkeit. Spec. Gew. bei 15° C. = 0,875. Siedepunkt = 138° C. Wenig löslich in Wasser, in allen Verhältnissen mischbar mit Alkohol, Aether und Essigäther. Nach längerer Aufbewahrung nimmt der Aether saure Reaktion an, was jedoch seine Verwendung als Fruchtäther nicht beeinträchtigt. Nöthigenfalls kann er mit Natriumbikarbonat entsäuert und nochmals rektificirt werden.

Aufbewahrung. In nicht zu grossen Flaschen, unter Korkverschluss, an einem kühlen Orte. Man beachte die Feuergefährlichkeit!

Anwendung. Nicht als Medikament, aber zur Bereitung von Fruchtessenzen.

Das völlig reine Präparat dient zur Herstellung des Flammenmaasses (Hefner-Altenecks Amylacetat-Lampe) in der Photometrie.

Birnenessenz. Pear-oil ist ein Gemisch aus 10 Amylacetat, 1 Essigäther, 90 verdünntem Weingeist (0,895).

Reinettenessenz. Ist eine Mischung aus 10 Amylacetat, 2,0 Valeriansäure-Aethyläther, 1,0 Essigäther, 90 verdünntem Weingeist (0,895).

Das in der Technik angewendete Amylacetat wird häufig in der Weise bereitet, dass man die oben angegebene Mischung nicht destillirt, sondern nur einige Zeit erhitzt. Alsdann scheidet man den gebildeten Aether durch Zusatz von viel Wasser ab, entsäuert, trocknet und rektificirt ihn.

Amylaether nitrosus.

Amylium nitrosum (Austr. Germ.). **Amylum nitrosum** (Helv.). **Amyl Nitris** (Brit. U-St.) **Ether amylnitreux** (Gall.). **Amyle nitrosum. Amyloxydum nitrosum. Amylnitrit. Salpetersäure-Amyläther.** $C_5H_{11}NO_2$. **Mol. Gew. = 117.**

Darstellung. In den Kolben *A* bringt man 100 g Amylalkokol (SP. 130° C.) in den Kolben *B*, welcher mindestens 1 l fassen muss, bringt man 20 g Stärke. Man erhitzt nun zunächst den Amylalkohol im Kolben *A* bis auf 100° C., was sich leicht feststellen lässt, da ein Thermometer in die Flüssigkeit eingesetzt ist. Sobald dies der Fall ist, entfernt man die Flamme unter *A* und giesst in *B* mittels des Trichterrohres 250 g Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. Man erwärmt Kolben *B* vorsichtig so weit, dass ein ruhiger Strom von salpetriger Säure bez. Untersalpetersäure durch *A* hindurch geht. Die jetzt in *A* eintretende Reaktion hält den Inhalt von *A* in leichtem Sieden. Es destillirt Amylnitrit über, welches durch den Liebig'schen Kühler kondensirt und in der durch Eis kühl gehaltenen Vorlage aufgefangen wird. Gegen das Ende der Operation erwärmt man den Kolben *A* soweit, dass das eingesetzte Thermometer auf 100° C. stehen bleibt. Destillirt bei dieser Temperatur nichts mehr über, so unterbricht man das Einleiten von salpetriger Säure und lässt erkalten. Vorsicht! Man hüte sich, den Dampf des Amylnitrits einzuathmen.

Das Destillat wird zuerst nach und nach mit kleinen Mengen zerriebenem Natriumbikarbonat versetzt und durchschüttelt, darauf nach Abstumpfung der freien Säure mit einem gleichen Volumen kalten Wassers durchgeschüttelt und zum Absetzen gebracht. Die abgehobene Amylnitritschicht wird nochmals mit 1/2 Volumen Wasser durchschüttelt, abgehoben, mit geschmolzenem Calciumchlorid entwässert, darauf aus dem Wasserbade rectificirt. Das bis 90° C. Uebergehende wird verworfen, die von 96—100° C. übergehenden Antheile werden als Amylnitrit gesammelt. (Hilger.)

Eigenschaften. In reinem Zustande eine blassgelbliche, klare, leichtbewegliche Flüssigkeit von gewürzhaftem Geschmacke und fruchtartigem Geruche, neutral oder schwach sauer. Spec. Gew. 0,877 bei 15° C. Siedepunkt 97—99° C. Entzündet mit gelber, leuch-

tender Flamme verbrennend. Seiner chemischen Zusammensetzung nach Salpetrigsäure-Iso-Amyläther $(CH_3)_2=CH-CH-CH_2-ONO$. In Wasser nicht löslich; leicht mischbar mit Weingeist, Aether, Chloroform, Benzin, Petroläther. Luft, Licht und Wasser wirken zersetzend, der ursprünglich neutrale Aether nimmt saure Reaktion an.

Die einzelnen Pharmakopöen stellen verschiedene Ansprüche auf das von ihnen aufgenommene Amylnitrit.

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Spec. Gewicht	0,902	0,880	0,877	0,87—0,88	0,87—0,90	0,87—0,88
Siedetemperatur	95—98°	90—100°	95°	97—99°	ca. 99°	96—99°

Schon aus diesen Angaben ist zu entnehmen, dass einige Pharmakopöen (Austr. Brit.) nicht absolut reines Amylnitrit vorschreiben. Brit. schätzt, dass das Präparat etwa 70, U-St., dass es etwa 80 Proc. Amylnitrit neben nicht näher anzugebenden Beimengungen enthält.

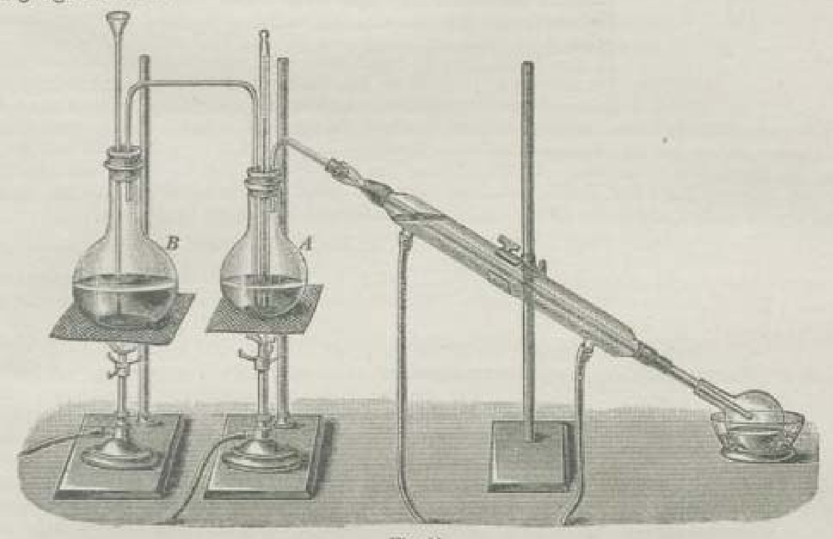


Fig. 50.

Schichtet man über eine Lösung von Ferrosulfat etwas Amylnitrit, so entsteht an der Berührungsfläche eine braune Zone, infolge Oxydation des Eisensalzes durch die salpetrige Säure. — Im Verlaufe der Aufbewahrung nimmt das Amylnitrit durch freiwillige Zersetzung bald saure Reaktion an.

Prüfung. 1) Schüttelt man 5 ccm Amylnitrit mit 2 ccm Wasser sowie 0,1 ccm Ammoniakflüssigkeit (von 10 Proc.) unter Zufügung von 1—2 Tropfen Lackmustinktur, so darf die Flüssigkeit noch nicht roth gefärbt erscheinen. Da ein völlig neutrales Präparat nicht verlangt werden kann, so soll der zulässige Säuregehalt wenigstens begrenzt werden. Die obige Vorschrift lässt in 100 ccm Amylnitrit = 0,428 g salpetrige Säure N_2O_3 zu. 2) Versetzt man 1 ccm Amylnitrit mit einer Mischung aus 1,5 ccm Silbernitratlösung und 1,5 ccm absolutem Alkohol, sowie soviel Ammoniakflüssigkeit, dass der sich bildende Niederschlag gerade wieder gelöst wird, so darf beim gelinden Erwärmen weder Bräunung noch Schwärzung eintreten (Aldehyd, besonders Valeraldehyd). 3) Auf 0° C. abgekühlt, darf Amylnitrit sich nicht trüben, sonst ist es wasserhaltig.

Zur Bestimmung des Gehaltes an salpetriger Säure kann nur die gasometrische Methode im Azotometer (Nitrometer) empfohlen werden.

Lunges Nitrometer. Ein in $^1/_5$ ccm getheiltes Rohr *a* endigt oben in einem Trichter *c*. Der Trichter besitzt einen „Dreiwegehahn“, Fig. 51, welcher gestattet, das Massrohr nach Belieben mit der äusseren Luft oder mit dem Trichter *c* in Verbindung zu bringen. Ueber den Hahnschlüssel des Dreiwegehahnes lässt sich ein Kautschukschlauch ziehen, welcher

mit einem Quetschhahn und einem kurzen Glasrohr versehen ist. Die Theilung des Messrohres beginnt vom Hahne an und geht von oben nach unten. Das Messrohr *a* ist mittels eines starkwandigen Schlauches mit dem nicht kalibrirten Niveau-Rohr *b* verbunden. Beide Röhren lassen sich leicht verschieben, bezw. aus den Klammern nehmen. Der Dreiwegehahn ist luftdicht bezw. eingefettet. Man stellt nun das Rohr *b* so hoch, dass dessen unteres Ende etwas höher ist als der Dreiwegehahn und giesst dann bei offenem Hahn durch *b* soviel gesättigte Kochsalzlösung ein, dass sie oben in den Trichter *c* eindringt. Man schliesst alsdann den Hahn und lässt durch die seitliche Bohrung die in dem Trichter c stehende Kochsalzlösung abfliessen. Alsdann stellt man den Dreiwegehahn todt, d. h. so, dass er weder mit dem Trichter noch mit der äusseren Luft kommunicirt und hierauf das Niveaurohr *b* tief, so wie es in der Zeichnung angegeben ist. Nunmehr lässt man eine Lösung von 0,26 g Amylnitrit in 5 ccm Alkohol in den Glasbecher *c* einfliessen und lässt diese durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes in die Bürette *a* so eintreten, dass keine Luft mit hineingelangt. (!) Hierauf bringt man 10 ccm Kaliumjodidlösung (1 + 5) in den Glasbecher *c*, lässt diese eintreten und giebt schliesslich noch 10 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 + 9) in den Becher und lässt diese gleichfalls einsaugen. Luft darf bei keiner dieser Operationen eingetreten sein. Dann mischt man die eingesogenen Flüssigkeiten, welche auf der Kochsalzlösung schwimmen, durch vorsichtiges Bewegen und wartet ab, bis die Reaktion beendigt ist. Sobald dies der Fall ist, bringt man das Rohr *b* in eine solche Stellung, dass die Flüssigkeitssäulen in *a* und *b* im gleichen Niveau liegen, liest die Kubikcentimeter des gebildeten Stickstoffoxyds ab und notirt Temperatur und Luftdruck. Die Reaktion verläuft nach folgender Gleichung:

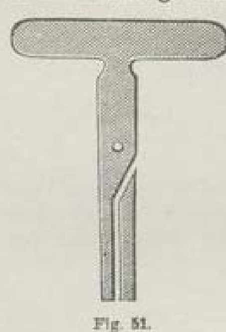


Fig. 51.

$$C_5H_{11}NO_2 + KJ + H_2SO_4 = J + HKSO_4 + C_5H_{11}OH + NO.$$

1 ccm Stickstoffoxyd wiegt bei 0° C. = 0,0013423 g, bei 25° = 0,0012297 g unter normalem Druck. Die Reduktion des gefundenen Volumens auf 0° und 760 B erfolgt nach der Formel $V_0 = \frac{Va.B}{760(1 + 0,00366t)}$. Hierbei bedeuten: Vo = das gesuchte Volumen, Va das abgelesene Volumen, B der abgelesene Barometerstand, t die beobachtete Temperatur. Vgl. S. 167.

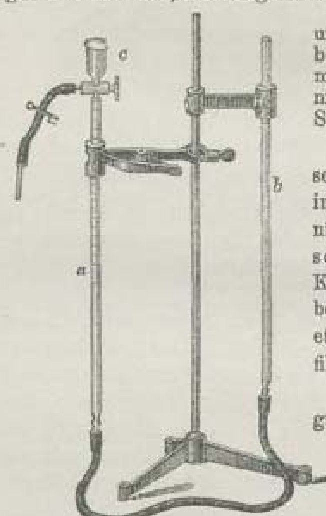


Fig. 52. Lunge's Nitrometer.

Für die Praxis ist es ausreichend anzunehmen, dass unter Zugrundelegung obiger Gewichtsverhältnisse (d. h. bei Anwendung von 0,26 g Amylnitrit) jeder Cubikcentimeter Stickoxydgas bei Zimmertemperatur = 2 Proc. Amylnitrit anzeigt. Bei reinem Amylnitrit müssen also 50 ccm Stickoxydgas, bei 80 proc. = 40 ccm erhalten werden.

Aufbewahrung. Wie schon bemerkt wurde, zersetzt sich das Amylnitrit im Verlaufe der Aufbewahrung, indem es saure Reaktion annimmt. Man bewahrt es in nicht zu grossen, völlig trocknen Flaschen, vor Licht geschützt, vorsichtig auf. Der Vorschlag, es über einigen Krystallen von Kaliumtartrat aufzubewahren, hat sich nicht bewährt. Mehr zu empfehlen ist die Aufbewahrung über etwas gebrannter Magnesia. Im Bedarfsfalle giesst oder filtrirt man das erforderliche Quantum ab.

Anwendung. Amylnitrit bewirkt Pulsbeschleunigung und Erniedrigung des Blutdruckes. Man lässt 1—5 Tropfen einathmen bei halbseitigem Kopfschmerz, Epilepsie, Angina pectoris und Asthma. Innerlich 1 bis 2 Tropfen mehrmals täglich gegen intermittirende Fieber der Tropen. Man hüte sich, an Amylnitrit unvorsichtig zu riechen! Höchstgaben: *pro dosi* ad inhalationem 0,25 g = gtt. V, *pro die* = 1,0 g = gtt. XX (Helv.).

Amylnitrit tertiäres. $(CH_3)_2 . C_2H_5 . C . ONO$. Ist dem vorigen isomer und wird aus Amylenhydrat (dem tertiären Amylalkohol) durch Einwirkung von salpetriger Säure analog dem Amylium nitrosum bereitet. Soll, wie das Amylnitrit, die arterielle Spannung vermindern, aber nicht so giftig sein wie dieses. Ebenso soll es auch weniger zersetzlich sein. Dosis 5 Tropfen auf Zucker oder in Gelatine-Kapseln.

Amylenum.

Von den fünf theoretisch möglichen Kohlenwasserstoffen der Formel C_5H_{10} haben das sog. Iso-Amylen und des Pental arzneiliche Verwendung als Anästhetica gefunden.

I. † Iso-Amylenum. Iso-Amylen. Valeren. Fuselöl-Amylen. C_5H_{10}. Mol. Gew. = 70. Unter dem Namen „Amylen" schlechthin versteht man ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen C_5H_{10}, welches durch Wasserabspaltung aus dem Gährungsamylalkohol dargestellt wird.

Darstellung. Ein Gemisch gleicher Theile sorgfältig gereinigten und entwässerten Gährungsamylalkohols (S. P. 130° C.) und geschmolzenen, hierauf wieder zerkleinerten Zinkchlorids werden in einer geräumigen Retorte, welche mit Kühlvorrichtung und Vorlage versehen ist, einige Tage sich selbst überlassen, darauf aus dem Sandbade der Destillation unterworfen. Das unter sorgfältiger Abkühlung gesammelte Destillat wird mit geschmolzenem Calciumchlorid entwässert, darauf im Wasserbade aus einer Retorte mit eingesetztem Thermometer rektificirt, wobei man nur die zwischen 30 und 40° C. übergehenden Antheile auffängt.

Eigenschaften. Farblose, leicht bewegliche, eigenthümlich ätherartig riechende, süsslich schmeckende, neutrale Flüssigkeit, mit leuchtender Flamme brennend, leicht entzündlich. Spec. Gew. 0,660—0,670 bei 15° C.; Siedetemperatur 30—40° C. Enthält vorzugsweise Trimethyläthylen $(CH_3)_2 = C = CH - CH_3$, daneben Isopropyläthylen und Methyläthyläthylen. Polymerisirt sich schon beim blossen Stehen in höher siedende Kohlenwasserstoffe wie Di-isoamylen (S. P. 156° C.), Triisoamylen (S. P. 246° C.).

Prüfung. 1) Es ist Rücksicht zu nehmen auf das spec. Gewicht, ferner die Siedetemperatur. 2) Wird Amylen mit dem gleichen Volumen Wasser geschüttelt, so darf dieses blaues Lackmuspapier nicht röthen.

Anwendung. Als Inhalations-Anästheticum wie das folgende Präparat „Pental".

II. † Amylenum (des Ergänzb. Ap. V). **Pentalum. Trimethylaethylenum. Reines Amylen. Pental. Trimethyläthylen. C_5H_{10}. Mol. Gew. = 70.**

Darstellung. In ein mit guter Kühlvorrichtung versehenes Destillirgefäss bringt man 3 Th. krystallisirte Oxalsäure, erwärmt im Wasserbade auf 60—90° C. und lässt alsdann durch einen Scheidetrichter einen dünnen, regelmässigen Strahl von reinem tertiären Amylalkohol (reinem Amylenhydrat) zufliessen. Letzteres spaltet sich sofort in Trimethyläthylen und Wasser $C_5H_{11}.OH = H_2O + C_5H_{10}$. Nachdem 30 Th. Amylenhydrat gespalten sind, empfiehlt es sich, die Oxalsäure zu erneuern. — Man trennt das überdestillirte Trimethyläthylen vom übergegangenen Wasser, entwässert es durch geschmolzenes Calciumchlorid und rektificirt aus dem Wasserbade.

Eigenschaften. Farblose, leicht bewegliche, leicht flüchtige, leicht entzündliche, mit leuchtender Flamme verbrennende Flüssigkeit, im Geruche dem Benzin ähnlich, aber etwas stechend, an Senföl erinnernd. Spec. Gew. 0,667 bei 15° C. Siedepunkt 37—38° C. [Ergänzb. Spec. Gew. = 0,69, Siedep. 39° C. >.] In Wasser unlöslich, leicht löslich in Chloroform, Aether, Weingeist von 90 Proc. (nicht mit solchem unter 80 Proc.). Löst Jod mit himbeerrother Farbe auf. Wird durch Einwirkung von salpetriger Säure in das krystallisirende Amylnitrit verwandelt. Besteht aus reinem Trimethyläthylen $(CH_3)_2 = C = CH - CH_3$.

Prüfung. 1) Man beachte das specifische Gewicht, besonders den Siedepunkt. 2) Das mit dem gleichen Volumen Pental geschüttelte Wasser darf blaues Lackmuspapier nicht röthen.

Anwendung. Durch v. Mering als Inhalations-Anästheticum empfohlen. Für einen Erwachsenen werden 15—20 ccm verabreicht. Die Narkose tritt in etwa 60 Sekunden ein und soll nicht von üblen bez. drohenden Erscheinungen begleitet sein. Doch sind schon Todesfälle beobachtet worden, also Vorsicht. Der Arzt beachte auch die Feuergefährlichkeit des Präparates.

Aufbewahrung. In Gläsern von 30 ccm Fassungsraum, die mit guten Korken verschlossen sind, an einem möglichst kühlen Orte vorsichtig. Die verschlossenen Flaschen sind mit einem Gelatine-Überzug zu versehen. Der Apotheker mustere seinen Vorrath häufig, damit er nicht, wenn Pental verordnet wird, leere Gefässe vorfindet.

Amylenum hydratum.

† Amylenum hydratum (Germ.). **Amylenhydrat. Tertiärer Amylalkohol. Dimethyläthylkarbinol. Amylène Hydrate.** $C_5H_{11} . OH$. **Mol. Gew. = 88.**

Darstellung. Man führt 300 ccm Amylen durch Schütteln mit 600 ccm abgekühlter Schwefelsäure (aus 1 Vol. konc. Schwefelsäure und 1 Vol. Wasser gemischt) unter Vermeidung jeder Erwärmung in Amylschwefelsäure über, trennt deren Lösung von beigemengten Kohlenwasserstoffen durch Scheidetrichter und Filtration und destillirt das Filtrat mit überschüssiger Natronlauge oder Kalkmilch. Das überdestillirte Amylenhydrat wird vom Wasser getrennt, mit frisch geglühter Potasche entwässert, darauf rektificirt, wobei die zwischen 100 und 103° C. übergehenden Antheile aufgefangen werden.

1) $C_5H_{10} + H_2SO_4 = C_5H_{11} . SO_4H$. 2) $C_5H_{11}SO_4H + 2KOH = H_2O + K_2SO_4 + C_5H_{11}OH$.

Eigenschaften. Eine wasserklare, ölartig fliessende, in der Wärme völlig flüchtige Flüssigkeit von durchdringendem Geruch, der zugleich an Kampher, Pfefferminzöl und Paraldehyd erinnert. Spec. Gew. bei 15° C. = 0,815 — 0,820. Siedep. 102,5° C. Infolge Anziehung von Wasser aus der Luft kann der Siedepunkt etwas sinken. Germ. normirt ihn von 99—103° C. Durch Abkühlung erstarrt es bei — 12,5° C. zu langen, nadelförmigen Krystallen, welche bei — 12° C. schmelzen. Löslich in etwa 8 Th. Wasser von 15° C.; die gesättigte Lösung trübt sich beim Erwärmen. Mit Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin, Glycerin und fetten Oelen in jedem Verhältnisse mischbar. Ist hygroskopisch, d. h. es zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, womit ein Sinken des Siedepunktes verknüpft ist. Seiner chemischen Beschaffenheit nach ist es reines Dimethyläthylkarbinol.

$$\begin{matrix}(CH_3)_2 \\ C_2H_5\end{matrix} > C.OH$$

Amylenhydrat.

Prüfung. 1) Bestimmung des spec. Gewichtes und des Siedepunktes. Erniedrigung des Siedepunktes weist auf unzulässigen Gehalt an Wasser hin, von welchem nur Spuren zulässig sind. Erhöhung des Siedepunktes kann durch Gehalt an Gährungs-Amylalkohol bedingt sein, der bei 131° C. siedet. 2) 1 Th. löse sich in 8 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur klar. Nicht gelöste Antheile können aus Kohlenwasserstoffen (Amylen) bestehen. Die Lösung darf blaues Lackmuspapier nicht röthen. 3) Wird eine Lösung von 1 g Amylenhydrat in 20 ccm Wasser mit 2 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) versetzt, so darf innerhalb 10 Minuten Entfärbung nicht eintreten (Aethylalkohol, Gährungs-Amylalkohol und deren Aldehyde). 4) Wird die wässerige Lösung (1 : 20) mit ammoniakalischer Silbernitratlösung 10 Minuten im Wasserbade erwärmt, so darf Reduktion nicht eintreten (Aldehyde).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, vorsichtig. In nicht zu grossen Gefässen. Wegen der hygroskopischen Eigenschaften sind gute Korkstopfen als Verschluss zu empfehlen.

Anwendung. Vorzugsweise als Hypnoticum angewendet. Herzthätigkeit und Athmung sollen während der Hypnose nicht wesentlich beeinflusst werden. 2 g Amylenhydrat sollen die gleiche hypnotische Wirkung haben wie 1 g Chloralhydrat. Am zweckmässigsten innerlich in wässeriger Lösung, bez. abends vor dem Schlafengehen mit Bier. — Ferner an Stelle von Bromkalium bei Epilepsie.

Grösste Einzelgabe: 4,0; grösste Tagesgabe 8,0 (Germ.). Man beachte die Schwerlöslichkeit des Präparates und verwende stets so viel Wasser, dass völlige Auflösung eintritt. Es sind Fälle vorgekommen, in denen der Patient mit dem letzten Arzneireste zu viel Amylenhydrat, welches ungelöst war, auf einmal erhalten hat.

Amylum.

Stärkemehl. Kraftmehl. Satzmehl. Amidon. Fécule. Starch.

Die Stärke entsteht unter dem Einflusse des Lichtes aus Wasser und Kohlensäure der Luft in den Chlorophyllkörnern der Pflanzen: $6CO_2 + 5H_2O = C_6H_{10}O_5 + 12O$.

Wenn auch sicher der Vorgang viel komplicirter ist, so lässt sich die Entstehung der Stärke doch durch diese Gleichung veranschaulichen. Diese so gebildete Stärke (Assimilationsstärke) wandert zu den Orten ihres Verbrauches in der Pflanze und wird dabei zuweilen vorübergehend feinkörnig niedergeschlagen (transitorische oder Wanderstärke), oder sie wird in bestimmten Organen (Samen, Rhizomen, Stämmen, Wurzeln, Knollen etc.) für die neue Generation oder bei ausdauernden Pflanzen für das nächste Jahr aufgespeichert (Reservestärke). — Nur die letztere wird in so grosser Menge abgelagert, dass sie im Grossen gewonnen werden kann aus Samen (Weizen, Reis, Mais) oder Stämmen (Sago, Kartoffel).

Darstellung. Die Kartoffeln werden gewaschen, mittelst Maschinen zerrieben und die Stärke in Trommeln ausgewaschen, gereinigt und getrocknet, oder man schneidet die Kartoffeln in Scheiben, schüttet sie in Haufen, lässt gähren und wäscht direkt aus. Das Reinigen der Stärke geschieht durch Absetzenlassen und Auswaschen oder durch Centrifugiren.

Zur Gewinnung der Weizenstärke verwendet man das Mehl oder die ganzen Körner. Das erstere wird mit Wasser zu einem Teig geknetet, dieser in Sieben ausgewaschen, das abfliessende „Stärkewasser“ in einem „Absüssbottich“ absetzen gelassen, ein Rest noch in der Stärke vorhandenen Klebers etc. durch Gährenlassen entfernt, von neuem ausgewaschen, absetzen gelassen und getrocknet. Verwendet man die ganzen Körner, so werden diese in Wasser eingeweicht, zwischen Walzen zerquetscht und mit Wasser zu einem dünnen Brei gemengt, den man gähren lässt. Durch Ausdrücken, Kneten und Waschen in Haarsieben sondert man dann die Stärke ab und reinigt sie.

Da beim Reis und auch beim Mais die einzelnen Stärkekörnchen sehr fest mit einander verkittet sind, so ist es nothwendig, sie aufzulockern, was durch Behandeln mit Laugen oder mit Säuren geschieht.

Eigenschaften. Das Stärkemehl $(C_6H_{10}O_5)x$ bildet mehr oder weniger rundliche, nur durch gegenseitigen Druck in der Zelle kantige Körner, die das Licht doppelt brechen und zwischen gekreuzten Nikols ein schwarzes Kreuz zeigen, dessen Arme sich im organischen Centrum des Kornes schneiden. Man nimmt an, dass das einzelne Korn nach Art der Sphärite aus schichtweise radial angeordneten, nadelförmigen, einzelnen Individuen bestehe. Die um den Kern geordneten Schichten sind nicht gleichförmig, sondern es wechseln wasserärmere und wasserreichere Schichten mit einander ab, die aber unter dem Mikroskop nicht immer zu erkennen sind. Die Grösse ist sehr wechselnd (s. unten bei den einzelnen Arten).

Die Körner sind entweder einfach, dann mehr oder weniger rundlich (Weizen) oder zusammengesetzt (Reis), d. h. eine grössere oder geringere Anzahl Körner sind in einem Leukoplasten entstanden, oder es kommen einfache und zusammengesetzte neben einander vor (Kartoffel).

Trockne „Handelsstärke“ enthält 15—18 Proc. Wasser, sogen. „grüne Stärke“ durchschnittlich 45,5 Proc., indessen ist sie im Stande, bis 80 Proc. zurückzuhalten. Sie lässt sich dann nicht sieben, sondern ballt zusammen. Solche Stärke trocknet man; vollständig geht das Wasser erst bei 125—135° C. weg. Völlig trockne Stärke ist dann sehr hygroskopisch.

Durch warmes Wasser von 50—80° C. quillt die Stärke auf und bildet einen „Kleister“ ohne zunächst eine Lösung zu bilden. Diese entsteht erst bei längerem Kochen, oder Kochen unter Druck oder unter dem Einfluss von Quellungsmitteln (Chlorzink, Chlormagnesium, Jodkalium, Natron- und Kalihydrat etc.).

Als Reagens auf Stärke benutzt man Jod, womit die einzelnen Körnchen sich mehr oder weniger blau oder violett, in seltenen Fällen mehr rothbraun färben. Die Färbung verschwindet beim Erwärmen, tritt beim Erkalten wieder auf. Reducirende Substanzen und Alkalien zerstören die blaue Farbe. Als Reagens benutzt man Jodwasser oder Jodjod-

kalium (3 g KJ. 1 g J. 60 g H_2O). Nothwendig ist die Anwesenheit von Wasser und Jodwasserstoff, der im Reagens nie fehlt. Die Reaktion ist noch bei 1 J auf 500 000 Stärke deutlich. Stärke oder Stärkelösung ist daher auch das beste Reagens auf Jod. Der entstehende blaue Körper ist Jodstärke: $(C_{24}H_{40}O_{20}J)JH$. Ueber das Verhalten der Stärke beim Erhitzen vergl. Dextrin.

Pharmaceutische Verwendung finden: **Amylum Tritici** (Germ. Brit. Austr. Gall. Helv.). **Amylum Oryzae** (Helv. Ergänzb. Brit.). **Amylum Zeae** (Brit. U-St.). **Amylum Solani** (Ergänzb. Gall.). **Amylum Marantae** (Ergänzb. Gall. Austr.).

Amylum Tritici kommt in verschiedenen Formen in den Handel, als prismatische oder cylindrische bis fingerdicke Stäbchen (Tafel-, Strahlen-, Krystall- und Stengelstärke etc.), oder für Zwecke der Wäsche mit verschiedenen Zusätzen (Ultramarin, Ocker, Borax, Stearin). Für den pharmaceutischen Gebrauch ist nur die in Form eines feinen Pulvers vorkommende reine Stärke zuzulassen.

Gute Weizenstärke besteht aus 82—85 Proc. Stärkekörnchen, 14—18 Proc. Wasser, 0,1—0,15 Proc. Kleber, 1,0—1,5 Proc. vegetabilischer Faser und 0,05—0,08 Proc. Asche.

Amylum Oryzae kommt ebenfalls in kantig-prismatischen Stücken oder in Brockenform („Schäfchen") und als Pulver in den Handel. Hier gilt bezüglich der Verwendung dasselbe.

Arrow-Root. Mit diesem Namen (engl. arrow root = Pfeilwurz, oder aus dem brasilianischen arrarusa [Stärkemehl der Maranta arundinacea]) bezeichnet man eine ganze Anzahl aus verschiedenen Pflanzen gewonnener Stärkemehle, die, medicinisch verwendet, als für Kinder leicht verdaulich und besonders nahrhaft eines unverdienten Rufes geniessen (vgl. unten die Uebersicht der wichtigsten Sorten).

Sago ist das aus dem dünnwandigen Mark mancher Palmen (Metroxylon Rumphii Mart., M. laeve Mart. und anderen Arten, ferner Arenga saccharifera Labill., Caryota urens L., Borassus flabelliformis L., Chamaerops-Arten) und einiger Cycadeen durch Auswaschen gewonnene Stärkemehl. Der bei uns verwendete Sago wird „geperlt", indem man die nicht völlig trockne Stärke durch Siebe in Form kleiner Körnchen treibt und diese dann durch Rollen abrundet. Gewöhnlich werden die Körnchen dann noch durch Erhitzen auf Pfannen oberflächlich verkleistert. Solcher Palmensago ist bei uns selten im Handel, man verwendet dafür (unter dem Namen Sago) meist Tapioca (s. unten), oder macht Sago aus Kartoffel- oder Weizenstärke; auch Batatenstärke wird verwendet.

Uebersicht der wichtigsten Stärkearten.

a) Stärke aus Gramineenfrüchten. Getreidestärke.

1) Weizenstärke. Amylum Tritici (aus den Früchten von Triticum sativum Lam.) besteht aus zwei Formen von Körnern, die durch wenig Uebergänge verbunden sind. a) Grosskörner, im Umriss rund, zuweilen schwach geschweift, dicklinsenförmig. Kern central. Schichten sehr selten andeutungsweise zu sehen. Auf der Seitenansicht wird

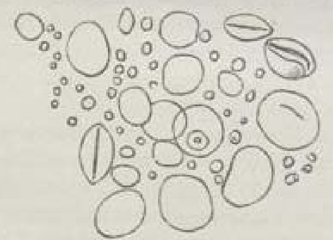


Fig. 53. Amylum Tritici.

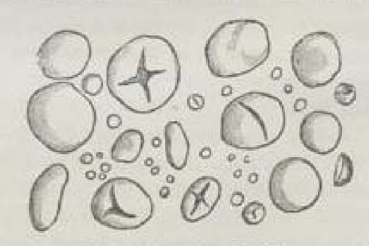


Fig. 54. Amylum Secalis.

bei den meisten Körnern ein dunkler Spalt sichtbar. Grösse 30—45 μ (meist 30—40 μ). b) Kleinkörner, rundlich oder oval, selten in ein Spitzchen verschmälert. Grösse 2—10 μ (meist 5—7 μ). Fig. 53.

2) Roggenstärke. Amylum Secalis (aus den Früchten von Secale cereale L.), der vorigen sehr ähnlich, aber Gross- und Kleinkörner durch viele Uebergänge verbunden,

---

Anmerkung. Die Figuren 53—71 sind sämmtlich 350 Mal vergrössert.

Schichtung bei den grossen Körnern bisweilen deutlich zu sehen, dieselben oft mit mehrstrahligem Spalt in der Mitte. Grosskörner 25—60 μ (auch 70 μ) (meist 25—40 μ). Mittlere Körner 10—25 μ. Kleinkörner 3—10 μ. Fig. 54.

3) Gerstenstärke. Amylum Hordei (aus den Früchten von Hordeum sativum Jessen). Den vorigen ähnlich, wenig Zwischenformen zwischen Gross- und Kleinkörnern. Spalt im Centrum seltner und weniger deutlich wie beim Roggen, Schichtung häufig zu erkennen. Grösse der Grosskörner 15—30 μ (selten 40) μ, meist 20—28 μ. Kleinkörner wie beim Weizen. Charakteristisch sind zuweilen vorkommende nierenförmige Körner. Fig 55.

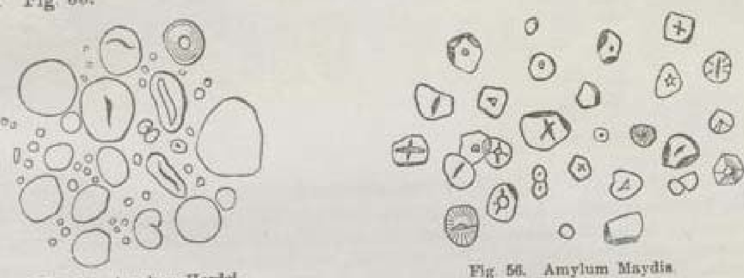


Fig. 55. Amylum Hordei. Fig 56. Amylum Maydis.

4) Maisstärke. Amylum Maydis (aus den Früchten von Zea Mays L.). Körner ziemlich gleichmässig, 10—15 μ (selten 30 μ und mehr) gross, meist durch gegenseitigen Druck mehr oder weniger kantig im Umriss, seltener rundlich, meist mit centralem Spalt oder kleiner centraler Höhlung, Schichtung sehr selten erkennbar. Wenige rundliche Kleinkörner. Fig. 56.

5) Haferstärke. Amylum Avenae (aus den Früchten von Avena sativa L.). Besteht ebenfalls vorwiegend aus kantigen Körnern, die aber durch den Zerfall grosser, zusammengesetzter Körner entstehen. Die einzelnen Körnchen sind 5—7 (—12) μ gross. Daneben finden sich häufig noch nicht zerfallene, grosse, ovale, zusammengesetze Körner. Ferner fallen einzelne Körner von Spindelform auf. Fig. 57.

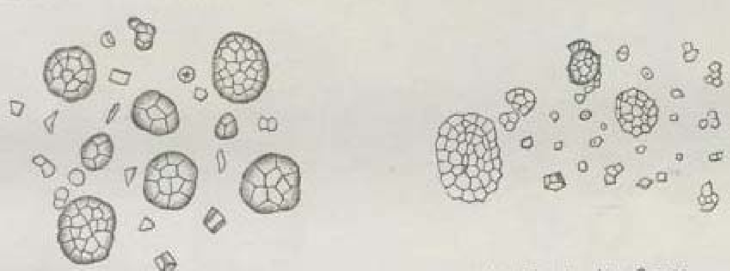


Fig 57. Amylum Avenae. Fig. 58. Amylum Oryzae.

6) Reisstärke. Amylum Oryzae (aus den Früchten von Oryza sativa L.). Der vorigen ähnlich, die Theilkörnchen der zerfallenen grossen Körner messen aber nur 2—10 μ, meist 3—6 μ. Daneben finden sich ebenfalls meist die grossen, nicht zerfallenen Körner, solche von spindelförmiger Gestalt fehlen. Fig. 58.

b) Stärke aus Leguminosensamen.

7) Bohnenstärke. Amylum Phaseoli (aus den Samen von Phaseolus vulgaris L.). Besteht aus bohnenförmigen, eiförmigen oder etwas nierenförmigen Körnern, die einen grossen, ästigen, schwarzen Längsspalt haben. Schichtung deutlich. Länge der Körner 20—40 (—50) μ. Breite 10—35 μ. Daneben finden sich kleine, runde oder rundlich-eiförmige Körner. Fig. 59.

8) Erbsenstärke. Amylum Pisi (aus den Samen von Pisum sativum L.). Form der Stärkekörnchen ziemlich wechselnd, eiförmig, nierenförmig, rundlich, oft seitwärts mit Auftreibungen. Schichtung meist deutlich. Der Spalt fehlt oder ist doch weniger deutlich wie bei der vorigen. Länge der Körner 30—60 μ, meist 30—50 μ. Breite 20—35 μ bei den mehr oder weniger gestreckten Körnern. Fig. 60.

9) Linsenstärke. Amylum Lentis (aus den Samen von Lens esculenta Mnch.). Die Körner stehen der Form nach zwischen 7 und 8, es finden sich bohnenförmige mit

starkem Spalt und mehr rundliche ohne oder mit schwachem Spalt. Länge 30—40 μ, Breite 12—30 μ. Fig. 61.

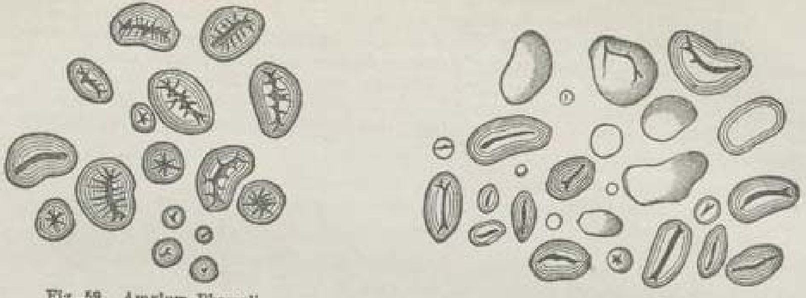


Fig. 59. Amylum Phaseoli. Fig. 60. Amylum Pisi.

c) Stärke aus anderen Früchten.

10) Bananenstärke. Amylum Musae, Guyana-Arrowroot (aus dem Fruchtfleisch von Musa paradisiaca L. und M. sapientum L.). Form der Körner recht unregelmässig und wechselnd, rundlich, eiförmig, rundlich eckig, keulenförmig, hornförmig gebogen etc. Besonders charakteristisch sind die in der Handelswaare aber meist auseinandergefallenen Doppelkörner, die aus zwei gekrümmten Theilkörnern bestehen. Schichtung meist zu erkennen. Korn excentrisch. Grösse 25—60 μ, meist 30—40 μ. Daneben kommen kleine rundliche Körner vor, die 4—10 μ gross sind. Fig. 71.

d) Stärke aus unterirdischen Pflanzentheilen.

11) Kartoffelstärke. Amylum Solani (aus den Knollen von Solanum tuberosum L.) Körner von wechselnder Gestalt und Grösse und doch sehr charakteristisch; sie sind rundlich, oval, eiförmig, abgerundet-eckig, fast lappig mit eingebogener Contour, Kern excentrisch und bei den nicht runden Körnern am schmäleren Ende liegend. Spalt selten. Schichtung deutlich. Körner zuweilen auch zu 2 und 3 zusammengesetzt. Grösse von wenigen μ bis zu 100 μ und darüber. Fig. 62.

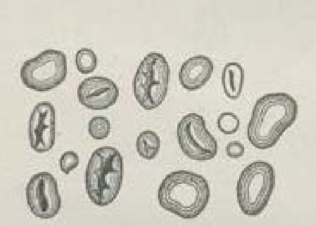


Fig. 61. Amylum Lentis.



Fig. 62. Amylum Solani.

12) Marantastärke. Amylum Marantae, Arrowroot der Arzneibücher, Kraftmehl (unter diesem Namen jetzt auch oft die vorige), Westindisches, Jamaika-, Bermudas-, St. Vincent-Arrowroot (aus den Rhizomen von Maranta arundinacea L. und einiger anderer Arten). Form der Körner ähnlich wechselnd wie bei der vorigen. Kern viel weniger excentrisch wie bei 11, Spalt klein aber deutlich. Schichtung meist deutlich. Grösse 40—60 μ, zuweilen noch grösser, daneben vereinzelt viel kleinere Körner. Fig. 63.

13) Manihotstärke. Amylum Manihot, Manioc, Cassava, Tapioca, Brasilianisches, Bahia-, Rio-, Para-Arrowroot (aus den Wurzelknollen von Manihot utilissima Pohl und einiger anderer Arten). Wird meist von aus 2 Theilkörnern bestehenden zusammengesetzten Körnern gebildet, die aber in der Handelswaare zerfallen sind. Die Körnchen sind daher von der Seite gesehen ungefähr halbkugelig (paukenförmig), von oben und unten rund. Meist ein centraler Spalt vorhanden, von dem gegen die Bruch-

fläche sich oft ein paar divergirende Linien ziehen. Schichten schwer und nicht immer zu sehen. 15—36 μ. Ausserdem Kleinkörner, die 5—15 μ messen. — Fast aller Sago des Handels wird gegenwärtig von dieser Stärke geliefert. Fig. 64 und 65.



Fig. 63. Amylum Marantae.



Fig. 64. Amylum Manihot.



Fig. 65. Amylum Manihot, halb gequollen.

14) **Curcumastärke.** Amylum Curcumae, Ostindisches Arrowroot, Tikmehl, Tikhu-mehl, Bombay-, Malabar-, Tellichery-Arrowroot (aus den Rhizomen von Curcuma angustifolia Roxb. und einiger verwandter Arten). Körner flach, von der breiten Fläche gesehen ungefähr eiförmig, die breite Seite oft etwas rundlich abgestutzt, die Spitze oft vorgezogen, in dieser der Nabel. Schichtung zart, aber deutlich. Von der schmalen Seite gesehen sind die Körner fast stabförmig, oft zu mehreren aneinander liegend. Die Körner sind 30—60 μ lang, 20—35 μ breit. Neben dieser charakteristischen Form finden sich kleine Körner von wenig konstanter Form. Fig. 66.



Fig. 66. Amylum Curcumae. Fig. 67. Amylum Cannae.

15) **Cannastärke.** Amylum Cannae, Tolomanstärke, Queensland-Arrowroot, Neu-Südwales-Arrowroot (aus den Rhizomen von Canna edulis Edw., Canna indica L. etc.). Hat die grössten Körner und ist dadurch charakterisirt. Sie sind dicklinsenförmig, der Umriss ist rundlich, elliptisch, eiförmig, zuweilen etwas unregelmässig und sich den Formen von 14 nähernd. Der Kern am spitzen Ende. Schichtung deutlich. Sie erreichen eine Grösse von 100—130 μ. Die kleinsten, meist ovalen Körner messen etwa 20 μ. Fig. 67.

16) **Batatenstärke.** Amylum Batatae, Brasilianisches Arrowroot (aus den Knollen von Batatas edulis Chois.). Körner denen der Manihotstärke ziemlich ähnlich, ebenfalls meist aus Doppel- oder Drillingskörnern zerfallen. Ein rundlicher Kern oder strahliger Spalt. Schichtung zart und nicht immer zu erkennen. Grösse 15—40 μ, nur ausnahmsweise grösser, meist 20—30 μ. Fig. 68.

17) **Erythroniumstärke.** (Aus den Zwiebeln von Erythronium dens canis L., in Japan officinell.) Die Körner dick linsenförmig, im Umriss rundlich, ausgebuchtet, an 11. erinnernd. Kern oft seitlich excentrisch, Spalt meist rundlich. Schichtung zart aber deutlich. Meist Einzelkörner, sehr selten aus wenigen zusammengesetzte Körner. Uebergänge von den runden, nur wenige μ messenden Kleinkörnern zu den grossen, bis 70 μ messenden Körnern vorhanden. Fig. 69.

e) Stärke aus oberirdischen Achsen.

18) **Sago.** Amylum Sago (aus dem Grundparenchym des Stammes von Metroxylon Rumphii Mart. und M. laeve Mart.). Körner meist zusammengesetzt und zwar so, dass einem grossen Theilkorn ein oder mehrere, meist viel kleinere Theilkörner und

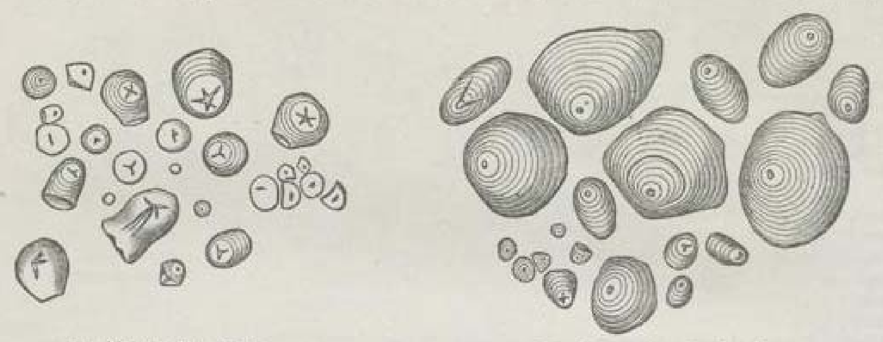


Fig. 68. Amylum Batatae. Fig. 69. Amylum Erythronii.

gewöhnlich an der dem Kern entgegengesetzten Seite ansitzen. Der Theil des Hauptkornes, dem das Theilkörnchen ansitzt, ist oft etwas vorgezogen. In der Handelswaare sind die kleinen Theilkörnchen gewöhnlich abgefallen und das Hauptkorn zeigt die Abbruchstellen. Das Hauptkorn von wechselnder Gestalt, aber wohl stets gestreckt. Kern am einen Ende. Schichtung meist deutlich. Daneben kommen einfache, eirunde oder ovale Körner vor. Grösse 30—60 μ, selten grösser. Fig. 70.



Fig. 70. Amylum Metroxyli.



Fig. 71. Amylum Musae.

Prüfung. Die Prüfung erstreckt sich **1)** auf die Bestimmung des Aschengehaltes. Man verbrennt etwa 10 g bei kleiner Flamme zu schwarzer Kohlenmasse, entfernt von der Flamme, zerdrückt die Kohle, lässt einige Stunden an der Luft stehen und führt die Veraschung bei stärkerer Flamme zu Ende, ev. mit etwas Ammoniumnitrat. Der Aschegehalt reiner Stärke beträgt nicht über 0,2%, die Arzneibücher lassen etwas höhere Zahlen zu (1%). Höherer Aschengehalt kann durch Unreinigkeiten (Staub) bedingt sein, aber auch durch Verfälschung mit Gips, Magnesit, verwittertem Natriumsulfat etc. **2)** Auf die mikroskopische Untersuchung bei etwa 300 × Vergrösserung. **3)** Auf die Fähigkeit, einen neutralen Kleister zu bilden, doch ist zu bemerken, dass Weizen- und Kartoffelstärke häufig sauer, Reis- und Maisstärke alkalisch reagiren infolge eines geringen Gehaltes an den bei der Fabrikation verwandten Säuren oder Laugen. Die Temperatur, bei der die einzelnen Sorten zu verkleistern beginnen und die Verkleisterung beendigt ist, ist verschieden:

nach Lippmann.

	Deutliches Aufquellen	Beginnende Verkleisterung	Vollkommene Verkleisterung		Deutliches Aufquellen	Beginnende Verkleisterung	Vollkommene Verkleisterung
	°C.				°C.		
Roggen	45	50	55	Mais	50	55	62,5
Reis	53,7	58,7	61,2	Weizen	50	65	67,5
Kartoffel	46,2	58,7	62,5	Maranta	66,2	66,2	70

4) Bestimmung des Wassergehaltes, die man durch Trocknen einer gewogenen Menge bei künstlicher Wärme vornimmt, wobei zu beachten ist, dass trockene Stärke rasch wieder Wasser annimmt. Bestimmung nach anderen, annähernden Methoden vergl. HAGER-FISCHER-HARTWICH, Kommentar I p. 302. 5) Mit kaltem Wasser angerieben, darf das Filtrat sich mit Jod nicht bläuen, andernfalls ist der Stärke, um sie zu formen, Kleisterwasser zugesetzt.

Roggenmehl und Weizenmehl. Es wird häufig verlangt, von einem Mehle zu sagen, ob es Roggen- oder Weizenmehl oder ein Gemenge beider ist. Im ersteren Fall ist auf die oben angegebenen Unterschiede der Stärkekörner zu achten: die Körner des Roggens werden etwas grösser, sie zeigen häufig einen strahligen Spalt; Schichtung oft deutlich, Gross- und Kleinkörner durch viele Uebergänge verbunden. Auch die Verkleisterungstemperatur (vgl. oben) ist festzustellen.

Viel schwieriger ist der zweite Fall und dabei das Hauptgewicht auf die Untersuchung der in keinem Mehle fehlenden Gewebselemente der Getreidekörner zu legen. Man entfernt zunächst die störende Stärke, indem man 4 g des Mehles mit 200—300 ccm 4 proc. Salzsäure (unter Ersatz des verdunstenden Wassers) eine Stunde lang kocht, dann 12 Stunden in einem Spitzglas absetzen lässt und nun sowohl den Schaum, wie den Bodensatz mikroskopisch prüft. Im Schaum findet man besonders die Haare des Bartes der Fruchtschale:

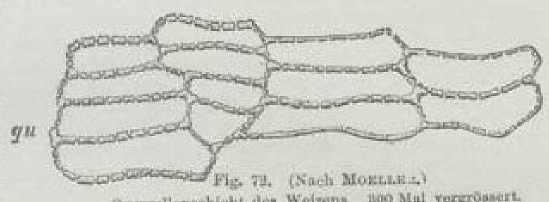


Fig. 72. (Nach MOELLER.) Querzellenschicht des Weizens. 300 Mal vergrössert.

diese sind bei beiden einzellig, beim Weizen ungewöhnlich dickwandig, 500—700 μ lang, etwa 15 μ dick, die Wanddicke beträgt 3,5—9,5 μ, der Durchmesser des Lumens 1,5—3,5 μ, dasselbe ist also fast immer enger wie die Dicke der Wand. Beim Roggen sind die Haare 60—500 μ lang, 9—22 μ breit, die Wanddicke beträgt 3,5—4,5 μ, der Durchmesser des Lumens 3,7—7,5 μ, selten mehr, das Lumen ist also fast immer weiter wie die Dicke der Wand.

Ferner dient zur Unterscheidung die „Querzellenschicht" der Fruchtschale. Ihre Zellen sind bei beiden Früchten in der Form gleich, aber beim Weizen stossen die Zellen lückenlos aneinander und die Wand an den kurzen Seiten ist dünner wie die an den langen, beim Roggen sind die Zellen an den Enden meist abgerundet, lassen also Intercellularräume zwischen sich, ferner sind diese abgerundeten kurzen Wände dicker wie die langen und selten getüpfelt. Fig. 72 und 73.

qu

Fig. 73. (Nach MOELLER.) Querzellenschicht des Roggens. 300 Mal vergrössert.

Zur Erkennung von Roggenmehl kann man ferner auch die Kleberzellen benutzen, die hier meist blau, beim Weizen farblos sind. Zur Erkennung schüttelt man das Mehl mit Chloroform und untersucht den Bodensatz, der bei Roggen mehr oder weniger grün ist.

Aufbewahrung. Stärke und stärkehaltige Gemische (Nährmehle) müssen wegen ihrer Neigung, aus der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen, in wohlverschlossenen Gefässen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.

Anwendung. In Form eines flüssigen Kleisters (1 : 50) als reizmilderndes Mittel, in Klystieren bei Durchfall etc., als Antidot bei Jodvergiftung. — In Substanz als Excipiens für starkwirkende Arzneimittel (z. B. Jodoform), zum Konspergiren von Pillen, als Streupulver auf nässende Flechten und bei Hautjucken. — Arrowroot gilt als besonders leicht verdauliches Nahrungsmittel bei Kindern und Rekonvalescenten.

Amylum solubile; Lösliche Stärke; Amylogen. Man erhält es durch Behandeln von Stärke mit der 6—8fachen Gewichtsmenge 1 proc. Kalilauge in der Kälte, dann im Wasserbade bis zur Dünnflüssigkeit, zuletzt längeres Kochen, Filtriren, Neutralisiren mit Essigsäure und Ausfällen mit Alkohol. Durch wiederholtes Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol erzielt man ein wasserlösliches, weisses Pulver, welches mit Jod rein blaue Färbung giebt.

Glanzstärke. 1) flüssige: Borax, Gummi, Stearin je 2 Th., Glycerin 5 Th., Wasser 49 Th., setzt man umgeschüttelt der 8fachen Menge Stärke vor dem Kochen zu.

2) Pulver. Weizenstärke 2 Th. werden in geschmolzene Stearinsäure 1 Th. eingetragen, die erkaltete Masse gepulvert.

3) Stearinsäure 300 Th. werden auf einem Reibeisen zerrieben, mit Borax 100 Th., Kochsalz 10 Th., arabischem Gummi 50 Th., Weizenstärke 400 Th. innig gemischt. (Buchh.)

Glyceritum Amyli U-St. Glycerite of Starch. Maisstärke 10 g werden mit Wasser 10 ccm angerieben, mit Glycerin 80 g vermischt und bei höchstens 144° C. zu einer durchscheinenden Masse verarbeitet.

Klebemittel für Photographien. 1) Stärke 3 Th., Zucker 1 Th. verrührt man in einer Lösung von arabischem Gummi 4 Th. in etwa der 10fachen Menge Wasser und erhitzt im Dampfbade bis zur völligen Verkleisterung.

2) Collodine, Triticine, ist mittelst Alkalien löslich gemachter Stärkekleister (vergl. Amylum solubile).

3) Stafford's White Pasta ist Kleister aus Dextrin und Stärke mit Zusatz von Borsäure, Glycerin und Thymol.

Klebmittel für Schilder auf Glas, Metall etc. Zu einer erkalteten Lösung von 100 g Laugenstein giebt man Roggenmehl 500 g, rührt mit Wasser q. s. zum Kleister und setzt erwärmten venet. Terpentin 5 g und 1 Esslöffel Essigsäure zu. (Pharm. Ztg.)

Mucilago Amyli, Decoctum Amyli. Stärkekleister. Zu Stärke 1 Th. mit Wasser 2 Th. verrieben giesst man unter beständigem Rühren allmählich siedendes Wasser 97 Th.

Pulvis exsiccans, Form mag. Berol. Stärke, Zinkoxyd je 25 g.

Pulvis inspersorius Hebra, Hebra's Einstreupulver: Talk, Veilchenwurzel je 5,0, Zinkoxyd 6,0, Weizenstärke 84,0.

Reispuder, Poudre de Riz. (Buchh.) Reisstärke 750 Th., Veilchenwurzelpulver 250 Th., Rosengeraniumöl 2 Th. Ist ein Zusatz von Zinkweiss erwünscht, so verreibt man dieses — 100 Th. — mit der Veilchenwurzel und schlägt das Ganze durch ein feines Sieb.

Schminkpuder (Buchh.) Stärke 200 g, Veilchenwurzel 100 g, Talcum 700 g, Rosenöl 10 Tropfen.

Schweisspulver. (Buchh.) Alaun, Tannin je 115 Th., Borax 175 Th., Stärke 585 Th., Orangenschalenöl 10 Th.

Stärkeglanz, flüssiger. Walrat, Arabisches Gummi, Borax je 1 Th., Glycerin $2^1/_2$ Th., Wasser $24^1/_2$ Th. 3 Theelöffel auf $^1/_4$ Pfund Stärkekleister.

Stärkekleister; Stärkekitt. 1) Stärke 10 Th., Wasser 10 Th. versetzt man unter Umrühren mit siedendem Wasser 100—150 Th. Vorheriges Vermischen der Stärke mit 5—10 Proc. Weizen- oder 15—20 Proc. Roggenmehl erhöht die Klebkraft, ein geringer Zusatz von Alaun, Borax oder Karbolsäure die Haltbarkeit.

2) Eine siedend heisse Lösung von Leim 4 Th. in Wasser 80 Th. giesst man unter Umrühren in einen heissen Kleister aus Stärke 30 Th. und Wasser 200 Th., kocht einige Minuten und fügt Karbolsäure 2 Th. hinzu. Besonders für Papier, Pappe, Leder.

Stärkelösung, haltbare, zur Analyse. Stärke 5 g, Quecksilberjodid 0,01 g mit Wasser 30 ccm verrieben, giesst man in 1 l siedendes Wasser, kocht 3 Minuten und lässt erkalten. Die Empfindlichkeit 1 : 3500000 soll sich jahrelang halten (Mutnianski).

Alcarnose. Nährmittel aus Kohlehydraten, Fleisch- und Gemüsealbuminosen und Fleischextraktivstoffen.

Ambrosia. Nährmittel aus Kastanien-, Kartoffel-, Linsen-, Bohnenmehl und Vanille.

Apparatine, zum Appretiren, wird durch Eintragen von Pottaschelösung in erwärmten Kleister gewonnen.

Apparatine, Gerard's ist durch NaHO löslich gemachte Stärke.

Glutinin ist eine wässerige Lösung des vorigen.

Arrowroot-Biscuit von Huntley & Pahners, enthält verdauliches Eiweiss, Fett, Kohlehydrate, Mineralstoffe (Phosphate).

Backpulver, Gaedickes, enthält saures Calcium- und Magnesiumphosphat, Natriumbikarbonat, Kochsalz und Mehl.

Backmehl, Liebig's selbstthätiges, besteht aus Natriumbikarbonat 8,4 Th., Weinstein 18,8 Th., Weizenmehl 1000 Th.

Blutspeien-Heilmittel, Wortmanns, eine Mischung mehrerer Mehle mit Zucker, Kochsalz, Kakao.

Corn starch und **Patent Corn-flour,** ferner Maizena, Dureya's, ein Nährmittel, sind Maisstärke, Mexikanisches Mehl von Dr. Benito del Rio ebenfalls.

Damenpulver (Gesichtspuder), von Pagenkopf, besteht aus Stärke, kohlensaurer Magnesia, Borax.

Entfuselungspulver von Plattner, enthält Stärke, Eiweiss und Milchzucker.

Feuerschutzstärke, Apyrinstärke, zur Verminderung der Feuergefährlichkeit bei Damenkleidern u. dgl., besteht aus einer Mischung von Ammonium-Magnesiumphosphat 2 Th., wolframsaurem Natrium 1 Th., Weizenstärke 6 Th. — Das demselben Zweck die-

nende PATERA'sche Salz ist eine Mischung von Borax 4 Th. und halbzerfallenem Bittersalz 3 Th.

Gummirte Stärke ist Reisstärke.

Hefenmehl, Berliner. Besteht aus gereinigtem Weinstein, Natriumbikarbonat und Mehl.

Kindermehle sind im allgemeinen Gemische von eingedampfter Milch mit besonders präparirten, aufgeschlossenen Mehlen von Cerealien oder Leguminosen. Einige enthalten keine Milch, in anderen ist das Stärkemehl unverändert; sie sind daher zum Gebrauch für Säuglinge völlig ungeeignet, was die mikroskopische Untersuchung nachweist.

Das Aufschliessen geschieht durch Durchfeuchten mit verdünnten Säuren, die dann mit Calciumkarbonat oder Natriumbikarbonat wieder abgestumpft werden, oder durch Behandeln mit Malz.

Im allgemeinen eignen sie sich wenig als Ersatz der Muttermilch, da sie meist zu wenig Stickstoffsubstanz enthalten. Sie verlieren ihre Bedeutung, seit die Sterilisirung der Kuhmilch so wenige Schwierigkeiten macht.

Zusammensetzung einiger Kindermehle (nach KÖNIG).

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlehydrate in kalt. Wass.		Holzfaser	Asche	Phosphorsäure	Kalk	In der Trockensubstanz			Stickstoff
				löslich	unlöslich					Stickstoffsubstanz	Fett	Löslich. Kohlehydrate	
	Procent												
	6,15	9,91	4,46	42,37	35,04	0,33	1,74	0,59	0,32	10,55	4,75	45,15	1,69
W. Nestlé in Vevey	6,48	11,23	5,96	47,01	26,95	0,5	1,87	0,75	—	11,99	6,37	50,26	1,92
Anglo-Suiss & Co., Cham	5,37	11,71	4,29	47,11	29,75	—	0,77	—	—	12,37	4,53	49,78	—
Giffey, Schill & Co.	6,54	10,79	4,55	43,21	32,99	—	1,92	0,51	—	11,55	4,87	46,23	1,85
Faust & Schuster, Göttingen	6,42	11,96	6,02	28,76	44,48	—	2,36	0,52	—	12,81	6,43	30,75	2,05
Dr. F. Frerichs & Co., Leipzig	8,78	12,51	1,81	21,92	52,22	0,65	2,11	0,63	0,11	13,71	1,97	24,09	2,19
Kufekes Kindermehl	4,54	13,62	5,37	15,78	55,51	0,82	4,06	1,72	1,04	14,31	5,63	16,53	2,29
Rademanns Kindermehl	6,87	8,95	0,34	61,47	18,84	0,59	2,94	0,58	0,16	9,61	0,37	66,01	1,54
Mellins Food	4,58	13,44	5,81	69,61		0,73	5,83	2,07	0,43	14,80	6,09	—	2,20

Kunstmehl, Kunstweiss von HEERMANNS & Co., zum Beschweren des Backmehles, ist gemahlener Gips.

Malerleim, chemischer, ist mit Aetzalkali aufgeschlossener Stärkekleister.

Meen Tun, amerikanisches Verschönerungsmittel, besteht aus Talk, Kreide, Stärke.

Mehl amerikanisches, wird durch Schaben, Bleichen und Mahlen weicher Hölzer bei New-York massenhaft dargestellt und ist äusserlich von Weizenmehl nicht zu unterscheiden.

Mondamin Corn Floor von BROWN & POLSON ist entöltes Maismehl.

Nutrol. Nährmittel, das aus verdauter Stärke mit wenig HCl und fleischverdauenden Fermenten besteht.

Palmyrena. Brustmittel aus mehreren Stärkemehlarten, Kaffee, Kakao und Zucker.

Patent Glanzstärke, von FRANZ COBLENZER, ist Reisstärke mit einem kleinen Zusatz von Borax und Silikaten.

Pyroxam, Xyloidin, UCHATIUS' Weisspulver, ist nitrirte Kartoffelstärke.

Schlichte, von DUCANCEL & FORTIN. Stärke wird mit kalter Natronlauge behandelt, dann letztere durch Schwefelsäure neutralisirt.

Schönheitscrême, Orientalische. Teig aus Mehl und Kleie.

Stärke, lösliche, von Prof. DEBOVE, ist durch Erhitzen dextrinirte Stärke.

Toilettenpuder, unsichtbarer, Invisible toilet powder besteht aus Stärke 20 Th., Talcum 50 Th., Zinkoxyd 30 Th.

Toilettenpulver von RÉCAMIER, eine Mischung von Stärke und Zinkoxyd.

Wundermittel, englisches, als **Milchersatz für Kälber.** Kartoffelstärke mit wenig Enzianwurzel.

Anacardium.

Pharmaceutische Bezeichnung für zwei verschiedene, der Familie der **Anacardiaceen** angehörige, medicinisch verwendete Früchte:

1) **Anacardia orientalia (Fructus Anacardii orientalis, ostindische Elephantenläuse. Herzfrüchte)** von **Semecarpus Anacardium L. fil.** (Ostindischer Tintenbaum, the Marking hut tree, Bhilawa), einem im nordwestlichen Indien heimischen

Baum. Die Früchte, die auf einem harten, runzligen Stiel (Fig. 75 b), der sich in der Droge häufig findet, aufsitzen, sind 2—3 cm lang, 2 cm breit, herzförmig, einfächerig, einsamig, schwarz-braun. (Fig. 75 a).

2) **Anacardia occidentalia (Cassuvium, Fructus cepatae, Nuces Acajou, Dintennüsse, Mahagoninüsse. Noix d'Acajou, Castew-nut, westindische Elephantenläuse)** von **Anacardium occidentale L.** (Nierenbaum, Acajou, Kashubaum), heimisch in Westindien, durch die ganzen Tropen durch die Kultur verbreitet, da der dickfleischig verdickte Fruchtstiel (Fig. 74 b) als beliebtes Obst gilt. Die demselben aufsitzenden Steinfrüchte sind nierenförmig, wenig grösser wie die vorigen, braun. (Fig. 74 a).

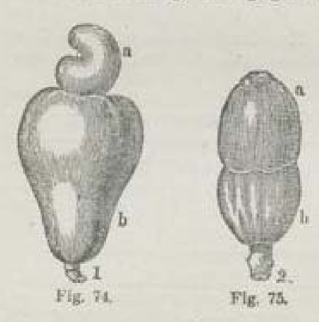


Fig. 74. Fig. 75.

Bestandtheile. Beide Arten enthalten in grossen Sekretbehältern der Fruchtschale Cardol (s. d.); das der ersten Art: Cardolum pruriens, gilt für schärfer als das Cardolum vesicans der zweiten Art. Ferner enthält die zweite Art die einbasische Anacardsäure $C_{22}H_{32}O_3$, Harzsäuren und mehrere Gerbstoffe. Das Ammoniumsalz der β- und δ-Harzsäure $C_{44}H_{62}O_7(NH_3)_2$ wird als Haarfärbemittel empfohlen. Die fettreichen Samen (ohne Schale) sind wohlschmeckend, eine Abkochung der Rinde gilt als Specificum gegen Diabetes, die adstringirenden Blätter verwendet man gegen Blutungen. Das Catechin enthaltende Holz ist als „weisses Mahagoniholz" oder „Acajouholz" im Handel. Aus dem Stamme tritt Gummi, welches gesammelt wird (Acajougummi, Gomme d'acajou), cf. Gummi. Auch andere Arten liefern Gummi: A. humile Mart. und A. nanum St. Hil.

Anwendung. Die Früchte beider Arten sind infolge des Cardolgehaltes ausserordentlich scharf und blasenziehend, die Wirkung ist etwas schwächer, aber anhaltender wie die der Kanthariden. Die Auszüge der Fruchtschale nehmen an der Luft eine tiefschwarze Farbe an und man verwendet solche mit Aether-Alkohol hergestellten Auszüge als „unauslöschliche Tinte". Da die damit gezeichneten Stellen von Wäsche auf der Haut Erkrankungen hervorrufen können, ist von dieser Verwendung abzusehen, theilweise (in Berlin) ist sie behördlich verboten.

Man verwendet die Früchte als Sympathiemittel gegen Zahnweh, indem man sie auf einen Faden zieht und auf der Haut trägt. Auch das ist zu verwerfen.

Die Früchte der zweiten Art werden häufig zu Spielereien (Affenköpfe) verwendet. Man hüte sich, Kindern solche in die Hände zu geben. ***Aufbewahrung.*** Vorsichtig.

† Cardolum. Cardoleum. Cardol. $C_{21}H_{30}O_2$ (nach Staedeler) oder $C_{32}H_{50}O_2 \cdot H_2O$ (nach Spiegel).

Darstellung. Das Fruchtfleisch der Acajou-Nüsse wird mit Aether extrahirt und der Auszug zum Extrakt abgedunstet, welches man zur Entfernung der Gerbsäure mit Wasser wäscht. Den Rückstand löst man in 15 bis 20 Th. Weingeist (95 Proc.) und digerirt die Lösung so lange mit frischgefälltem Bleihydroxyd, bis alle Anacardsäure an Blei gebunden ist, die Lösung also nicht mehr sauer reagirt. Man filtrirt vom anacardsauren Blei ab und versetzt das Filtrat bis zur beginnenden Trübung mit Wasser, hierauf mit etwas Bleiacetat. Alsdann kocht man die Mischung auf, tröpfelt bis zur Entfärbung Bleiessig hinzu, filtrirt den klebrigen Niederschlag ab, entbleit das Filtrat durch Schwefelsäure, verdunstet das Filtrat und wäscht das zurückbleibende Cardol mit Wasser. (Vorsicht bei der Bereitung!)

Eigenschaften. Im reinen Zustande eine gelbliche, in dickeren Schichten schwach röthliche, ölige Flüssigkeit, spec. Gew. = 0,978 bei 23° C. Es besitzt schwachen, angenehmen, besonders beim Erwärmen hervortretenden Geruch. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und in Aether. An der Luft nimmt es allmählich dunklere Färbung an. Es erstarrt noch nicht bei —20° C. Verbrennt entzündet mit leuchtender, russender Flamme, ist aber nicht ohne Zersetzung flüchtig. Auf die Haut gebracht, erzeugt es

Blasen und Eiterung. Die als „Cardol" im Handel vorkommenden Präparate (s. weiter unten) sind in der Regel Gemenge von Cardol und Anacardsäure und erstarren alsdann beim Abkühlen krystallinisch. Meist enthalten sie auch von der Darstellung her Blei. Nachweis des letzteren durch Veraschen. Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt. — Das reine Cardol wird kaum therapeutisch verwendet, wohl aber die in der Therapie als Cardol bezeichneten nachstehenden Extrakte.

† **Cardolum (Cardoleum) vesicans.** Das Alkohol-Aetherextrakt aus *Anacardium occidentale.* Enthält im wesentlichen Anacardsäure und Cardol. Braune, schmierige Masse, bisweilen als Vesicans an Stelle der Canthariden angewendet. Nicht mit dem Folgenden zu verwechseln (!). Vorsicht beim Manipuliren (!).

† **Cardolum (Cardoleum) pruriens.** Das Alkohol-Aetherextrakt aus *Anacardium orientale.* Tiefschwarze, theerige Masse. Erzeugt bei äusserer Anwendung nicht nur lokal Blasen, sondern weit über die Applikationsstelle hinausgehend rosenartige Entzündung. Vorsicht beim Manipuliren. (!)

Die beiden käuflichen Extrakte werden als Wäschezeichentinten verwendet: Man schreibt oder druckt damit auf Wäsche etc. und befeuchtet die Stellen alsdann mit Kalkwasser, worauf sie tiefschwarz werden. Vergl. aber S. 302.

Ananas.

Gattung der **Bromeliaceae — Bromelieae.**

Ananas sativus Lindl. Heimisch in Amerika, jetzt durch die Kultur weit verbreitet. Alle beerenartigen Früchte eines Fruchtstandes verwachsen mit der fleischig werdenden Achse und den ebenfalls fleischig werdenden Deckblättern und stellen eine „Sammelfrucht" dar, die von einem Blätterschopf gekrönt ist. Kultivirt ohne Samen. Die ganze Frucht ist grosswarzig (jede Warze entspricht einer Einzelfrucht), goldgelb bis bräunlichgelb, in der Form und Grösse variirend, bis 4 Kilo schwer werdend. Geruch und Geschmack angenehm aromatisch, säuerlich-süss.

Die Frucht der wilden Form besitzt nicht unerhebliche Heilkräfte; man verwendet sie als Diureticum und Anthelminticum. Der vergohrene, weinartige Saft der Kulturformen wird gegen Magenkatarrh, katarrhalische Affektionen der Schleimhäute (mit Wasser als Spray bei Nasenkatarrh) verwendet. Ferner enthält die Frucht Eiweiss verdauende und Milch coagulirende Fermente.

Bestandtheile. Der Gehalt an freier Säure bei den kultivirten Formen ist 1,0—5,2 Proc., bei der wilden 8,6 Proc., der Zuckergehalt der kultivirten 58—66 Proc., der wilden 8,0 Proc.

Die Verwendung der frischen oder in Zucker eingemachten Frucht zu Ananasbowle ist bekannt.

Ananas-Essenz (Buchh.) 1) Ananas 500 g wird zerkleinert mit Weingeist 8 Tage ausgezogen, abgepresst, filtrirt, mit einigen Gramm Vanilletinktur und soviel Weingeist versetzt, dass 1 kg Essenz erhalten wird (zu Punschextrakten). 2) Stärkere Essenz: Butteräther 250 g, Ananasessenz 1 600 g, Chloroform 150 g, Vanilletinktur 5 g, Citronenöl 2 Tropfen.

Ananassaft (Diet). Ananasessenz 1 30 g, Weinsäure 5 g, weisser Sirup 1000 g, Zuckertinktur q. s.

Pinapin ist vergohrener Ananassaft.

Andropogon.

Gattung der **Gramineae — Andropogoneae.** Zahlreiche Arten liefern ätherische Oele (0,3—1,0 Proc.)

Andropogon Nardus L. Heimisch in Ostindien. Liefert Citronellöl. Die Wurzel verwendet man gegen Magenkrankheiten und Fieber.

Andropogon citratus D. C. In Ostindien. Liefert Lemongrassöl, oder Verbena- oder Melissa indica-Oel.

Andropogon Schoenanthus L. In Südasien und Afrika. Liefert das Palmarosa-Oel (Ingwergrass-Oel, Rusa-Oel). Dieses Oel dient in Bulgarien ganz allgemein als Verfälschungsmittel des Rosenöles. Die Pflanze gilt als Fiebermittel.

Andropogon squarrosus L. fil. (A. muricatus Retz.) In Indien. Namen: Khurkhur, Bena. Franz.: Vétiver. Liefert aus der Wurzel Vetiveröl. Das aromatische Rhizom und die Wurzel (Radix Anatheri, Radix Vetiveriae, Raiz cheiroso) ist ein stimulirendes und antiseptisches Arzneimittel. Man macht daraus die gegenwärtig häufig käuflichen orientalischen Fächer.

Andropogon laniger Desf. Von Indien bis Nordafrika. Man verwendet die ganze Pflanze (Herba Schoenanthi und Herba Junci odorati) als Aromaticum und Diureticum (Foenum camelorum), das ätherische Oel enthält Phellandren.

Andropogon odoratus Lisboa. In Ostindien. Liefert ätherisches Oel. Dreht — 22° bis 23°, spec. Gew. 0,945—0,950.

Ferner liefert ätherisches Oel: **Andropogon fragrans** (?) von Réunion (Huile essentielle de Pataque Malgache).

Medicinische Verwendung finden ferner wegen des aromatischen Geruches und Geschmackes: **Andropogon densiflorus Steud., A. ceriferus Hack. A. bicornis L., A. virginicus L. A. spathiflorus Kth. A. minorum Kth. A. arundinaceus Scop.**

Andropogon annulatus, in Asien, Afrika und Australien, soll eine Manna liefern, die 75 Proc. Mannit enthält.

Oleum Andropogonis citrati. Lemongrassöl. Citronengrasöl. Indisches Verbenaöl. Essence de Lemongrass. Essence de Verveine des Indes. Oil of Lemongrass. *Andropogon citratus D.C.*

Eigenschaften. Eine gelbe bis rothbraune Flüssigkeit von starkem Citronen- oder Verbenageruch. Spec. Gew. 0,899—0,903. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) + 1°25′ bis —3°5′. Es löst sich in 2 bis 3 Theilen Spiritus dilutus klar auf.

Prüfung. Lemongrassöl wird mit Petroleum und fettem Oel verfälscht. Da diese Zusätze die Löslichkeit in Spiritus dilutus vermindern oder aufheben, so sind alle Oele, die in dem angegebenen Verhältniss sich nicht klar lösen, zu beanstanden.

Bestandtheile. Besteht zu 70—85 Proc. aus Citral $C_{10}H_{16}O$, demselben Aldehyd, der auch dem Citronenöl seinen charakteristischen Geruch verleiht. Weitere Bestandtheile sind Methylheptenon $C_8H_{14}O$ und Geraniol $C_{10}H_{18}O$.

Anwendung. Zu Parfümerien und Toiletteseifen.

Oleum Andropogonis squarrosi. Vetiveröl. Iwarancusaöl. Essence de Vétiver. Oil of Vetiver.

Die Wurzel der in Indien und Birma sehr verbreiteten und neuerdings auf Réunion kultivirten Graminee *Andropogon squarrosus L. fil.* giebt bei der Destillation mit Wasserdämpfen ein äusserst schwer flüchtiges, dickflüssiges braunes Oel, das „Vetiveröl" des Handels. Es hat einen penetranten, anhaftenden, myrrhenähnlichen Geruch. Das spec. Gew. des in Europa aus indischer Wurzel destillirten Oels liegt zwischen 1,015 und 1,030 bei 15° C., die auf Réunion gewonnenen Oele sind leichter, und haben das spec. Gew. 0,982—0,998 bei 30° C. Der Drehungswinkel (100 mm-Rohr) = + 23 bis + 36°. Vetiveröl löst sich in 1½ bis 2 Theilen 80proc. Alkohol klar auf; an dieser Eigenschaft können mit Fett verfälschte Oele, die sich in diesem Lösungsmittel in keinem Verhältniss klar lösen, leicht erkannt werden.

Vetiveröl wird feinen Parfümerien zugesetzt, bei denen es zum Verbinden und Fixiren der einzelnen Gerüche dient.

Oleum Andropogonis Nardi. Oleum Citronellae. Citronellaöl. Ostindisches Melissenöl. Essence de Citronelle. Citronella oil. Wird in Süd-Ceylon, sowie auf der

Halbinsel Malacca durch Destillation der oberirdischen Theile des Citronellgrases, *Andropogon Nardus L.*, gewonnen.

Eigenschaften. Eine gelbe bis gelbbraune, bisweilen auch durch Kupfer grün gefärbte Flüssigkeit von angenehmem, eigenthümlichem, etwas süsslichem Geruch. Spec. Gew. 0,886—0,920. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) —0°30′ bis —21°. Es löst sich in 1—2 Th. 80proc. Alkohols klar auf; nach weiterem Zusatz des Lösungsmittels wird die Mischung meist schwach getrübt.

Prüfung. Bei der Untersuchung ist besonders auf die häufigen Verfälschungen mit Petroleum oder fettem Oel (Cocosfett) zu achten. Oele, die derartige Zusätze enthalten, geben mit 10 Th. 80proc. Alkohol trübe Mischungen, aus denen sich beim Stehen in einem zugestopften Cylinder ölige Tropfen entweder an der Oberfläche (Petroleum) oder am Grunde (fettes Oel) abscheiden. Bei Gegenwart von Cocosfett erstarrt das Oel ganz oder theilweise im Kältegemisch oder bei Wintertemperatur.

Bestandtheile. Es besteht in der Hauptsache aus Geraniol $C_{10}H_{18}O$ (50—80 Proc.), Citronellal $C_{10}H_{18}O$ (10—15 Proc.) und Links-Camphen $C_{10}H_{16}$ (5—20 Proc.). In geringer Menge sind anwesend: Links-Borneol $C_{10}H_{18}O$, Methylheptenon $C_8H_{14}O$, Dipenten $C_{10}H_{16}$, Methyleugenol $C_6H_3—C_3H_5—(OCH_3)_2$ und endlich Essigsäure und Valeriansäure (als Ester).

Verwendung. Zum Parfümiren billiger Toiletteseifen, besonders der sogenannten Honigseifen.

Oleum Andropogonis Schoenanthi. Palmarosaöl. Türkisches oder Indisches Geraniumöl (Rusaöl). Oleum Palmarosae. Oleum Geranii Indicum. Oleum Graminis Indici. Essence de Géranium des Indes. Oil of Palmarosa. Oil of Geranium East Indian.

Das Palmarosaöl wird fälschlich als „türkisches Geraniumöl" bezeichnet, weil es früher über Konstantinopel in den europäischen Handel kam und einen den Geraniumölen (Destillat der Blätter verschiedener Geranium- oder Pelargoniumarten) ähnlichen Geruch besitzt. Es wird in ziemlich beträchtlichen Quantitäten in Indien in der Präsidentschaft Bombay durch Destillation von *Andropogon Schoenanthus L.* gewonnen.

Eigenschaften. Eine fast farblose oder gelbliche Flüssigkeit von angenehmem, rosenähnlichem Geruche. Spec. Gew. 0,888—0,896 bei 15° C. Optisch schwach rechts- oder linksdrehend, und zwar schwankt der Drehungswinkel (100 mm-Rohr) zwischen + 1° 40′ und — 1° 55′. Mit 3 Th. Spiritus dilutus giebt das Oel eine klare Lösung. Verseifungszahl 20—40.

Prüfung. Da das Palmarosaöl häufig mit fettem Oel (Cocosfett), Mineralöl oder Terpentinöl verfälscht wird, so ist auf Löslichkeit in 3 Th. Spiritus dilutus, und auf das richtige spec. Gew. zu achten.

Bestandtheile. Palmarosaöl besteht der Hauptmenge nach aus Geraniol $C_{10}H_{18}O$, das zum grössten Theil frei, zum kleineren Theil als Ester der Essigsäure und Capronsäure in dem Oele enthalten ist. Von Terpenen ist nur Dipenten in geringer Menge, etwa 1 Proc., anwesend.

Anwendung. Palmarosaöl findet in der Parfümerie bei der Herstellung von Rosenseifen ausgedehnte Verwendung. In Bulgarien dient es zum Verfälschen des Rosenöls.

Gingergrasöl (cf. oben). Eine geringe Sorte Palmarosaöl, über deren Herkunft man nicht ganz im klaren ist; kommt von Indien aus unter dem Namen „Gingergrasöl" in den Handel. Das Oel enthält meistens grosse Mengen Mineralöl (bis 60 Proc.) oder Terpentinöl beigemischt.

Anethum.

Gattung der **Umbelliferae** — **Apioideae** — **Seselineae.**

I. Anethum graveolens L. **Dill. Gurkenkraut.** Heimisch in Indien, Persien, vielleicht auch Kaukasus und Aegypten, durch die Kultur weit verbreitet.

Verwendung finden die Früchte: **Fructus Anethi** (Brit. Ergänzb.) **Semen Anethi hortensis. Semen capilli cynocephali. Dillsamen. Bergkümmel. Fruit d'Aneth. Dill fruit.**

Beschreibung. Sie sind 4—5 mm lang, 3 mm breit, im Umriss eirund, vom Rücken her stark zusammengedrückt, kahl und glatt, meist in die Theilfrüchtchen zerfallen, jedes mit 5 Rippen, von denen die Randrippen stark vorragen, in jedem Thälchen ein Oelgang, auf der Fugenfläche 2. Geschmack gewürzhaft, scharf, charakteristisch.

Bestandtheile. 3—4 Proc. ätherisches Oel. Spec. Gew. 0,895—0,915. Dreht + 75 bis 80°. Enthält: Limonen, Carvon, besonders englisches Oel auch Phellandren. Das aus Früchten des indischen **A. Sowa D. C.**, das mit A. graveolens identisch sein soll, gewonnene Oel enthält Limonen, Carvon und Dill-Apiol, es dreht +40°.

Anwendung. In England vielfach statt des Fenchels als blähungtreibendes Mittel; im allgemeinen dienen Frucht und Kraut mehr zu Küchenzwecken, zum Einlegen der Gurken etc.

Aqua Anethi. Dillwasser. Dill Water. 1) Brit. Dillsamen, gequetscht 10 Th., Wasser 200 Th.; man destillirt 100 Th. ab. In den brit. Kolonien darf das Dillwasser durch Verreiben des ätherischen Dillöles mit Calciumphosphat, Schütteln mit dest. Wasser und Filtriren bereitet werden. — 2) (n. Diet.) Dillöl 10 Tropfen schüttelt man mit heissem dest. Wasser 1000 Th. und filtrirt nach dem Erkalten.

II. Oleum Anethi. Dillöl. Essence d'Aneth. Oil of Dill (Brit.).

Die zerkleinerten Dillfrüchte geben bei der Wasserdampfdestillation 3—4 Proc. ätherisches Oel.

Ein farbloses, später gelb werdendes, ziemlich dünnflüssiges Oel. Der Geruch ist dem des Kümmels ähnlich, aber doch wieder deutlich davon verschieden. Der Geschmack ist zuerst süsslich, später scharf und brennend. Spec. Gew. 0,895—0,915 (Brit. 0,905—0,920) — Drehungswinkel (100 mm-Rohr) + 75 bis +80°. Das Oel löst sich in 5—8 Th. 80proc. Alkohols.

Dillöl enthält 40—60 Proc. Rechts-Carvon $C_{10}H_{14}O$ (Carvol), 40—60 Proc. Rechts-Limonen $C_{10}H_{16}$ und wechselnde Mengen Phellandren $C_{10}H_{16}$. Dieses Terpen ist reichlicher im spanischen und englischen als im deutschen Dillöl vorhanden. Anwendung: In der Liqueurfabrikation.

Ostindisches Dillöl. Der ostindische Dill, der von einigen Botanikern als besondere Species *Anethum Sowa D. C.* unterschieden wird, enthält ein von dem europäischen Dillöl verschiedenes Oel. Sein spec. Gew. liegt zwischen 0,949 und 0,970, sein Drehungswinkel (100 mm-Rohr) zwischen +41 und +48°. Es enthält ausser Limonen und Carvon einen dem Apiol aus Petersilienöl isomeren Körper, das Dillapiol $C_{12}H_{14}O_4$: Dillapiol ist eine dicke ölige bei 285° C. siedende Flüssigkeit.

Angelica.

Gattung der **Umbelliferae** — **Apioideae** — **Angelicinae.**

Angelica Archangelica L. Heimisch in Nordeuropa und Sibirien. Verwendung findet die Wurzel und die Früchte.

1) Die Wurzel. Radix Angelicae (Germ., Helv., Austr.). **Radix Archangelicae. Radix Angelicae hortensis. Angelikawurzel. Brustwurzel. Engelwurzel. Heiligengeistwurzel. Dreieinigkeitswurzel. Theriakwurzel. Geilwurzel. Giftwürze. Gölk. Glückenwurzel. Luftwurzel. Racine d'angélique** (Gall.). **Angelica root.**

Beschreibung. Die Droge besteht aus dem kurzen, bis 5 cm dicken, von Blattnarben geringelten Wurzelstock, von dem zahlreiche, bis 1 cm dicke, bis 30 cm lange Wurzeln entspringen, die oft zopfartig zusammengedreht sind. Sie sind längsfurchig, höckerig. Die Droge ist von rothbrauner bis graubrauner Farbe, sie schneidet sich weich und bricht, wenn trocken, glatt. Der Querschnitt ist unter der Lupe deutlich radial gestreift, er lässt den gelb oder graugefärbten Holzkörper erkennen, der in der Wurzel etwa so stark wie die Rinde, in dem Wurzelstock viel stärker ist. In der Rinde erkennt man schizogene Sekretbehälter mit gelbröthlichem Inhalt. Der Durchmesser derselben, der bis 200 µ beträgt, ist geeignet, die Droge auch in kleinen Bruchstücken von den Wurzeln anderer Umbelliferen (s. d.) zu unterscheiden. Geruch und Geschmack angenehm aromatisch.

Bestandtheile. 0,35—1,0 Proc. (frische Wurzel 0,2—0,4 Proc.) ätherisches Oel, ferner 6 Proc. Harz, 0,5 Proc. Angelicasäure, Hydrocarotin (Angelicin), Baldriansäure, Essigsäure etc.

Verwechselungen und Verfälschungen. Die Wurzeln der andern offic. Umbelliferen sind durch den abweichenden Geruch und Geschmack, sowie die Weite der Sekretbehälter (s. a. a. O.) leicht zu unterscheiden. — Die Wurzel der wilden **Angelica silvestris L.** (in Italien als Radice di Brocula gegen Krätze) ist kleiner, holziger und von weniger angenehmem Geruch und Geschmack. — Aehnlich verwendet man in Japan **Angelica anomala Avè-Lall.** und **A. refracta A. Schmidt**, in Nordamerika: **A. atropurpurea L.** und **A. lucida L.** (Belly-ach Root), in Unteritalien: **A. nemorosa Ten.**

Einsammlung. Im Frühjahre von der 2jährigen Pflanze. 5 Th. frische Wurzel geben 1 Th. trockene.

Aufbewahrung.[1]) Bei gelinder Wärme, besser über Aetzkalk, nachgetrocknet in dicht geschlossenen Blechbüchsen. Da die Angelikawurzel in ganz besonders hohem Maasse den Angriffen von Käfern und ihren Larven (Ptinus, Anobium, Anthrenus) ausgesetzt ist, so ist für sehr sorgfältiges Trocknen und Aufbewahrung in gut verschlossenen Gefässen besondere Sorge zu tragen.

Anwendung. Aromatisches Stimulans und Stomachicum, selten zu Latwergen, Bädern, Kräuterkissen; häufiger als magenstärkendes Hausmittel. Wurzel, Blätter, Samen und Tinktur gehören mit zu den Heilmitteln Pfarrer Kneipps.

2) Die Früchte. Fructus Angelicae. Semen Angelicae. Fruit d'Angélique (Gall.).

Beschreibung. Eiförmig, vom Rücken zusammengepresst, mit dicken, stumpfen Rückenrippen, stark hervortretenden Randrippen, bei der Reife die äusseren Theile der Fruchtschale ohne die Oelstriemen sich ablösend, so dass also diese mit der Samenschale vereinigt bleiben (charakteristisch).

Bestandtheile. 1,0—1,2 Proc. ätherisches Oel. Von noch angenehmerem Geruch wie das der Wurzel.

Spiritus Angelicae compositus (Germ.), **Sp. theriacalis.** Zusammengesetzter Engelwurzspiritus; Angelikaspiritus, Jerusalemer Sp.; Kräuterspiritus; Theriakgeist. — Alcoolat de thériac composé, Esprit thériacal. — Spirit of treacle. — Angelikawurzel 16 Th., Baldrianwurzel 4 Th., beide mittelfein zerschnitten; Wacholderbeeren, gequetscht 4 Th. lässt man mit Weingeist 75 Th., Wasser 125 Th. 24 Stunden stehen, destillirt 100 Th. ab und löst darin Kampher 2 Th. Klar, farblos, spec. Gew. 0,890—0,900. Trübt sich bisweilen in der Kälte. Ansetzen mit Weingeist und Uebertreiben mittels Dampf liefert ein kräftigeres Destillat.

Spiritus Angelicae compositus ex tempore paratus. Angelikawurzelöl 6 Tropfen, Wacholderbeeröl, Baldrianöl je 2 Tropfen, Kamphergeist 17,5 g, verdünnter Weingeist 82,5 g.

Tinctura Angelicae, wird aus fein zerschnittener Angelikawurzel 1 Th. und verdünntem Weingeist 5 Th. bereitet.

---

[1]) Zur Aufbewahrung riechender Pflanzenstoffe sind Ricinuskanister, auf die man über einer runden, etwa 15 cm weiten Oeffnung einen Rand mit dicht schliessendem Griffdeckel auflöthen lässt, die billigsten und zweckmässigsten Vorrathsgefässe.

Tinctura bezoardica, Ludwigs Bezoartropfen. Opium, Safran je 5 Th., Myrrhe, Angelikawurzel, Eberwurzel, Alantwurzel, Diptamwurzel je 20 Th., verdünnter Weingeist 1000 Th.

Tinctura alexipharmaca Stahl. Angelikawurzel, Meisterwurzel, Eberwurzel, Schwalbenwurzel, Bibernellwurzel, Alantwurzel je 7,5 g, verdünnter Weingeist 210 g oder q. s. zu 200 g Tinktur.

Rothlauftinktur Hauck, ist ein weingeistiger Auszug aus Angelika- und Arnikawurzel.

Schauer'**scher Balsam** ist ein Gemisch aus Spirit. Angelicae comp. und Spirit. balsam. Fioraventi.

Balsamum divinum, B. digestivum. (Diet.) Baume du chevalier Laborde, Baume Fourcroy. Lärchenterpentin 200 g, Olivenöl 800 g mischt man unter Erwärmen, setzt hinzu Benzoë, Weihrauch, rohen Storax je 10 g, Safrantinktur 25 g, Aloëtinktur 100 g, entwässertes Natriumsulfat 50 g, erwärmt 1 Stunde im Dampfbad unter Umrühren, lässt absetzen, seiht durch oder filtrirt und fügt hinzu Angelikaöl 0,2 g, Wacholderbeeröl 0,5 g.

Potsdamer Balsam, Parfum aromatique balsamique. Eine Mischung aus Spirit. Angelicae comp., Tinct. Calami āā 5,0, Mixtura oleoso-balsam. 70,0, Liq. Ammon. caust. 3,0.

Eau dentifrice de Prodhomme. Ein Destillat aus Angelika, Anis, Zimmt, Muskatnuss, Nelken, Pfefferminzöl, mit Chinarinde, Ratanhia, Tolubalsam, Vanille und Cochenille zur Tinktur gemacht.

Nervosin, versilberte Pillen, bestehend aus Extr. Valerian., Angelic., Chenopod.; Ol. Angelic., Valerian.; Fol. Aurant.

Alter-Schwede, Angelikalikör, Angelica-Ratafia sind aus Angelikakraut und Bitterstoffen bereitete Liköre.

Liqueur de la Grande-Chartreuse, Elixir végétal d. l. Gr. Ch. Ein Destillat aus Melisse, Pfefferminze, Angelika, Zimmt, Safran, Macis, Citrone und verd. Weingeist, worin Zucker aufgelöst ist.

Universal-Kräuteressenz von Fr. Dietze. Ein bitterer Schnaps aus Angelika, Wermuth etc.

Universal-Magenbitter von Dr. Roback besteht hauptsächlich aus Angelika und Enzian.

Vespetro, Rosolia d'Angelica, ein Likör aus Angelika, Koriander, Anis, Fenchel.

Oleum Angelicae radicis. Angelikawurzelöl. Essence de la racine d'Angélique. Oil of Angelica root.

Trockne Angelicawurzel giebt bei der Destillation 0,35—1 Proc., frische Wurzel nur 0,2—0,4 Proc. Oel. Das Oel der frischen Wurzel gilt als das feinere.

Das Oel ist eine anfangs farblose, später bräunlich werdende Flüssigkeit, von sehr aromatischem, pfefferähnlichem, etwas an Moschus erinnerndem Geruch, und gewürzhaftem Geschmack. Specif. Gew. 0,857—0,910. [Drehungswinkel (100 mm-Rohr) + 16° bis + 32°.

Das Angelikawurzelöl enthält Rechts-Phellandren und andere Terpene (vielleicht Pinen, sowie Cymol $C_{10}H_{14}$) und Sesquiterpene. Die wichtigsten Bestandtheile sind Ester zweier Säuren, der als Methyläthylessigsäure bekannten Valeriansäure, und der Oxypentadecylsäure $C_{15}H_{30}O_3$. Die alkoholischen Komponenten dieser Ester sind unbekannt.

Oleum Angelicae fructus. Angelikasamenöl. Essence de la semence d'Angélique. Oil of Angelica fruit.

Ist in den Angelikafrüchten zu 1—1,2 Proc. enthalten. Das durch Wasserdampfdestillation gewonnene Oel ist in allen seinen Eigenschaften, besonders im Geruch und Geschmack, dem Wurzelöl sehr ähnlich. Spec. Gew. 0,856—0,890. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) + 11° bis + 12°. Es enthält Phellandren und andere nicht näher definirte Terpene. Von sauerstoffhaltigen Körpern sind Methyläthylessigsäure und Oxymyristinsäure nachgewiesen worden.

Das aus frischem Angelikakraut destillirte Oel ist von dem aus der Wurzel oder den Früchten gewonnenen kaum zu unterscheiden. Spec. Gew. 0,870—0,890. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) + 8° bis + 21°.

Alle drei Angelikaöle werden in der Liqueurfabrikation besonders zur Darstellung von Chartreuse verwendet.

Angostura.

Cortex Angosturae. Cortex Cuspariae (Brit.). **Quina de Caroni. Angosturarinde. Caroni-Rinde. Angusture vraie** (Gall.). **Angostura bark. Cascarilla de Angostura.** Ist die Rinde der zu den **Rutaceae — Cusparieae** gehörigen **Cusparia trifoliata H. B.**, vielleicht auch der **Cusparia officinalis Hancock** in Venezuela.

Beschreibung. Flache oder rinnenförmige, bis 2 mm dicke, harte und spröde Stücke, mit einem leicht abreibbaren, weichen, grünlichen oder gelbbraunen Kork bedeckt, an der Innenseite gelblich oder röthlich; Bruch aussen körnig, innen blätterig. Querschnitt orangegelb oder bräunlich, die rothbraunen, nach aussen sich verschmälernden und mit den helleren Markstrahlen abwechselnden Baststrahlen, ausserdem helle Pünktchen erkennen lassend.

Zellen des Korkes zartwandig, oder (nur an der Innenseite oder ganz) verdickt. In der Mittelrinde in zahlreichen Zellen Bündel von Oxalatnadeln, ferner lysigene Harzräume. Steinzellen spärlich. In den äusseren Parthien des Bastes, selten in weiter nach innen gelegenen tangentiale Gruppen stark verdickter, knorriger Fasern. Ferner im Bast dieselben Harzräume, Oxalatnadeln, aber ausserdem auch grosse prismatische Einzelkrystalle. Markstrahlen 2-, selten 3reihig, zuweilen lokal erweitert und dann mit Harzräumen. Von gewürzhaft bitterem Geschmack.

Bestandtheile. 4 Alkaloide, zum grössten Theile im freien Zustand: *Cusparin* $C_{20}H_{19}NO_3$, *Cusparidin* $C_{19}H_{17}NO_3$, *Galipin* $C_{20}H_{21}NO_3$, *Galipidin*; ferner ein Bitterstoff: *Angosturin* $(C_9H_{12}O_5)\,x$, ein nicht genauer studirtes *Glykosid*, und $1^1/_2$ Proc. ätherisches Oel.

Anwendung. Als bitter-aromatisches Mittel bei dyspeptischen Zuständen, Dysenterie, auch an Stelle der Chinarinde. Grosse Dosen rufen Uebelkeit und Erbrechen hervor. (Dosis 0,5—1,0 mehrmals täglich.)

Verwechselungen und Verfälschungen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts kam an Stelle der Angostura die giftige Rinde von Strychnos nux vomica in den Handel, wodurch viele Vergiftungen hervorgerufen wurden. Auch gegenwärtig befinden sich im Handel falsche Angosturarinden in reicher Menge. Mindestens in einer derselben ist ein Alkaloid gefunden, das charakteristische Reaktionen ganz ähnlich dem Strychnin giebt. Die arzneiliche Verwendung der Droge ist unbedeutend, dagegen wird sie vielfach zur Herstellung bitterer Liqueure benutzt. Es ist sehr sorgfältig darauf zu achten, dass nur Rinde verwendet wird, die den oben beschriebenen charakteristischen Bau zeigt, und da die letztgenannte Benutzung meist von Nichtsachverständigen geschieht, so sollte man von ihrer Verwendung lieber überhaupt Abstand nehmen, da an bitter-aromatischen Rinden kein Mangel ist.

Tinctura Angosturae, Rinde 1 Th., verd. Weingeist 5 Th.

Sirupus Angosturae compositus. Infusi Angosturae concentrati 50, Sacchari 90, Sirupi opiati 60.

Electuarium antidysentericum WILKINSON. Angosturarinde 30 Th., Zimmt 3 Th., Honig q. s.

Rothlauftinktur, LEBERECHTS, von H MUSCHE, ist ein Auszug von Angosturarinde und Blauholz.

Magenwein. (Buchh.) Angosturaessenz 30 Th., Kirschsirup 120 Th., Rothwein 850 Th.

Angostura-Bitter. Angosturarinde 125 g, Chinarinde, Orangeschale je 60 g, Galgant, Zimmtblüthe, Sandelholz, Zimmt je 40 g, Kardamomen 15 g, Enzian 10 g, Nelken 3 g, zieht man mit Weingeist und Rum je $4^1/_2$ l aus, löst im Filtrat Zucker 1000 g und fügt hinzu: Waldmeisteressenz 40 g.

Angostura-Essenz. (Buchh.) Aus Angosturarinde, Enzian je 50 g, Kardamomen 30 g, Macis, Nelken, Piment, Zimmt, rothem Sandelholz je 25 g und 50 proc. Weingeist bereitet man 1 l.

Oleum Angosturae. Angosturarindenöl. Die Angosturarinde enthält 1,5 bis 1,9 Proc. eines anfangs hellgelben, später nachdunkelnden Oels von aromatischem, wenig ausgesprochenem Geruch und Geschmack. Spec. Gew. 0,93—0,96. Drehungswinkel (100 mm-Rohr)

—36 bis —50°. Nach den Untersuchungen von BECKURTS und TROEGER enthält das Angosturarindenöl kleine Mengen eines von 155—162° C. siedenden Terpens (wahrscheinlich Pinen). Ferner sind Cadinen $C_{15}H_{24}$ und noch ein zweites nicht scharf charakterisirtes Sesquiterpen, Galipen, sowie 13—14 Proc. des Sesquiterpenalkohols Galipol $C_{15}H_{25}OH$ anwesend.

Praktische Verwendung hat das Angosturarindenöl bisher nicht gefunden.

Anhalonium.

Anhalonium Lewinii Hennings. **Cactaceae — Cereoideae.** Diese Art und noch einige andere dienen den Indianern Mexikos und der südlichen Vereinigten Staaten unter dem Namen Pellote als Berauschungsmittel bei religiösen Festen, werden aber auch als Heilmittel verwendet.

Bestandtheile. Enthält in einer Gesammtmenge von ungefähr 5 Proc. folgende Alkaloide: *Anhalonin* $C_{12}H_{15}NO_3$, krystallinisch, Schmelzpunkt 85,5°C. *Mescalin* $C_7H_5(OCH_3)_3NCH_3$ krystallinisch. Schmelzpunkt 151° C. *Anhalonidin* $C_{10}H_9NO(OCH_3)_2$, isomer mit dem ersten. Schmelzpunkt 160° C. *Lophophorin* $C_{13}H_{17}NO_3$.

Botanisch von der genannten Art nicht zu unterscheiden ist das **Anhalonium Williamsi Lem.,** das 0,9 Proc. eines anderen Alkaloids, *Pellotin* $C_{10}H_9(OCH_3)_2OH.NCH_3$ enthält, welches schlafmachend wirkt.

Ferner sind von HEFFTER mehr oder weniger energisch wirkende Alkaloide aufgefunden in **A. fissuratum Engelm., A. prismaticum Lem., A. Jourdanianum** (wahrscheinlich nur Varietät von **A. Williamsi**), **A. Visnagra** (angeblich identisch mit **Mammillaria cirrhifera Mart.**) und in anderen Cactaceen. Ueber die medicinische Verwerthung dieser interessanten Entdeckungen herrscht noch wenig Sicherheit, jedenfalls ist aber die Thatsache ausserordentlich bemerkenswerth, dass die Cactaceen nicht, wie man bisher annahm, physiologisch indifferent sind, sondern stark giftige Pflanzen enthalten.

Anilinum.

I. † Anilinum (Ergänzb.). **Anilin. Phenylamin. Krystallin.** $C_6H_5NH_2$. **Mol. Gew. = 93.** Wird in chemischen Fabriken (Farben-Fabriken) durch Reduktion von Nitrobenzol mittels nascirenden Wasserstoffs (aus Eisen oder Zink und Salzsäure) gewonnen. Man erhält so zunächst das salzsaure Salz und scheidet aus diesem die freie Base durch Destillation mit Kalkmilch im Wasserdampfstrome ab. Je nachdem das zur Herstellung des Nitrobenzols verwendete Benzol rein oder toluolhaltig war, ist das erzeugte Anilin rein oder es enthält (o- u. p-) Toluidin.

Handelssorten. Man unterscheidet im Handel folgende Sorten: 1) Völlig reines Anilin der Preislisten, die theuerste Sorte. 2) Anilin für Blau, aus fast reinem Anilin bestehend. 3) Anilin für Roth, Gemisch aus nahezu gleichen Theilen Anilin, Ortho-Toluidin und Para-Toluidin. 4) Anilin für Safranin ist ähnlich dem Anilin für Roth zusammengesetzt, doch enthält es mehr Ortho-Toluidin als dieses. 5) Flüssiges Toluidin, Gemisch von Ortho- und Para-Toluidin, enthält nur wenig Anilin. — Von diesen Sorten ist das völlig reine Anilin sub 1) natürlich für alle pharmaceutischen Zwecke verwendbar. Indessen ist man nicht an diese Sorte allein gebunden, es genügt vielmehr für alle in der Pharmacie in Betracht kommenden Zwecke das „Anilin für Blau“.

Es ist zu empfehlen, das Präparat, wie es aus den Farbenfabriken bezogen wird, zu rektificiren.

Rektifikation. Den Kolben *a*, welcher mit einem als Luftkühler dienenden Glasrohr von etwa 70 cm Länge und 1 cm lichter Weite verbunden ist, füllt man zu etwa $^2/_3$ seines

Fassungsraumes mit „Anilin für Blau" an, und trägt — um das Stossen zu vermindern — eine Messerspitze „Talcum venetum" ein. Als Vorlage legt man einen nicht zu dickwandigen Kolben vor, welcher auf einen Strohkranz c gelegt wird. Man erhitzt nun (Flamme in der Hand halten! Unter den Kolben eine geräumige Porcellanschale stellen!) den Kolbeninhalt. Zunächst entweichen Wasserdämpfe, welche sich in dem Kolbenhalse kondensiren und, wenn sie (unter knatterndem Geräusch) an der Glaswandung hinuntergleiten, ein Springen des Kolbens zur Folge haben können. Um das zu vermeiden, setzt man, sobald sich Wassertropfen zeigen, die Flamme zur Seite, lüftet den Stopfen und saugt mit einem Glasstabe, welcher mit Filtrirpapier umwickelt ist, diese Tropfen auf. Nachdem der Stopfen wieder aufgesetzt ist, wird weiter erhitzt und dieses Auswischen, wenn nöthig, wiederholt. Sobald das Wasser entfernt ist, kann alle Gefahr als beseitigt angesehen werden. Das Thermometer steigt nun bei weiterem Erhitzen sehr bald und bei 182° C. destillirt das Anilin über. Man destillirt in einem ruhigen Tempo (so dass nicht viele Anilin-Dämpfe unkondensirt entweichen) bis auf einen kleinen Rest ab. Das Thermometer zeigt gegen das Ende der Destillation in der Regel 184—185° C. (Einige beseitigen das Wasser durch Maceration des Anilins mit metallischem Natrium, indessen wollen wir dieses nur dem empfehlen, der mit Natrium umzugehen versteht.) — Man füllt das Destillat sogleich in trockene, dunkle Flaschen ab.

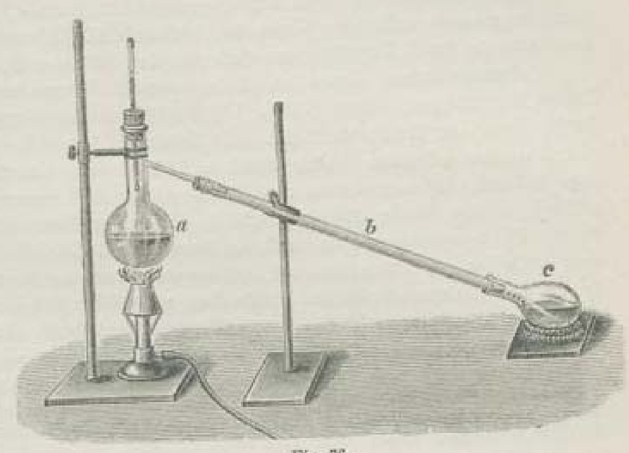


Fig. 76.

Eigenschaften. Frisch destillirt eine farblose, stark lichtbrechende, ölige, eigenthümlich riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, welche sich durch Einwirkung von Luft und Licht bald braun färbt. Wird in einer Kältemischung fest und schmilzt dann bei — 8° C. Siedepunkt 182° C.; mit Wasserdämpfen ziemlich leicht flüchtig. Spec. Gew. = 1,0265 bei 15° C. Löslich in 30 Th. Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Kohlenwasserstoffen. Selbst ein gutes Lösungsmittel für Indigoblau, Anilinblau, Kampfer, Kolophonium, Schwefel, Phosphor, nicht aber für Kautschuk und Kopal. Der Dampf ist entzündlich und verbrennt mit russender Flamme.

C_6H_5—NH_2

Anilin.

Chemisch ist es eine wohlcharakterisirte Base, bildet also mit Säuren Salze, doch bläut es an sich weder in Substanz, noch in wässeriger Lösung den Lackmusfarbstoff, dagegen wandelt es den Dahliafarbstoff in Grün um. Es treibt in der Hitze das Ammoniak aus seinen Salzen aus, umgekehrt werden in der Kälte Anilinsalze durch Ammoniak zersetzt.

Reaktionen. Man erkennt das freie Anilin an seinem eigentümlichen Geruche, am Siedepunkte und specifischen Gewichte, davon abgesehen an folgenden Reaktionen: 1) Giebt man zu 3 ccm Anilin etwa 3 g zerriebenes Mercurichlorid und erwärmt die Mischung unter gelegentlichem Umschütteln, so bildet sich ein rothvioletter Farbstoff (Violanilin), der in Weingeist löslich ist. 2) Die wässerige Lösung des Anilins wird durch vorsichtigen Zusatz von Chlorkalklösung violett gefärbt; die Färbung geht in schmutzig roth über. Noch erkennbar in Lösungen 1 : 250000. 3) Die mit einem Ueberschuss von verdünnter Schwefelsäure bereitete wässerige Lösung giebt auf Zusatz von Kaliumdichromat zuerst einen dunkelgrünen Niederschlag, der auf weiteren Zusatz von Kaliumdichromat schwarz (Anilinschwarz) wird. 4) Die schwefelsaure Lösung färbt Holzstoff kanariengelb.

Prüfung. Für die Reinheit des Anilins ist besonders der Siedepunkt von Wichtigkeit. Ferner: 1) Es löse sich im 2fachen Volumen Salzsäure zu einer klaren Flüs-

sigkeit, welche auch nach dem Verdünnen mit dem gleichen Volumen Wasser und nach dem Erkalten nicht getrübt erscheinen darf (Kohlenwasserstoffe, Nitrobenzol würden sich als Tröpfchen abscheiden und könnten der sauren Lösung durch Ausschütteln mit Aether entzogen werden). 2) Eine etwaige Verunreinigung durch Toluidin, welches gegen 200° C. siedet, wird durch fraktionirte Destillation festgestellt.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, vorsichtig, in möglichst angefüllten, nicht zu grossen Gefässen. Wenn das Anilin durch Lichteinwirkung braun geworden ist, kann man es durch Rektifikation wieder in den farblosen Zustand zurück verwandeln.

Anwendung. Arzneilich findet es nicht Verwendung. Die freie Base (auch als Dampf eingeathmet) wirkt giftig. Leichte (chronische) Vergiftungen charakterisiren sich durch einen der Trunkenheit ähnlichen Zustand, Appetitlosigkeit, Cyanose. Als Gegenmittel werden salinische Abführmittel, z. B. Bittersalz, Karlsbader Salz angewendet, nicht aber Alkohol. Grössere Gaben von 10—20 g, innerlich genommen, führen zur akuten Vergiftung, welche häufig tödtlich verläuft. In erster Linie wird das Athemcentrum beeinflusst. Die Symptome weisen auf ein Nerven- und Blutgift hin. In der Mikroskopie zum Aufhellen der Präparate, als Anilinwasser bei der Färbung von Bakterien benutzt. In der organischen Chemie zur Herstellung zahlreicher Präparate, z. B. des Acetanilids und vieler sog. „Anilinfarben". Die Ausscheidung erfolgt durch den Urin als ein Salz der Paramidophenylschwefelsäure. Höchstgaben: *pro dosi* 0,2 g, *pro die* 0,4 g (Ergänzb.).

Anilinwasser. a) Nach Ehrlich. 5 ccm Anilin werden mit 100 ccm Wasser geschüttelt und die Flüssigkeit nach 5 Minuten langem Stehen durch ein angefeuchtetes Filter filtrirt. b) Nach Fraenkel. Man löst 3 ccm Anilin in 7 ccm Weingeist und setzt 90 ccm destillirtes Wasser hinzu. Zur Bakterien-Färbung.

II. † Anilinum hydrochloricum. **Anilinchlorhydrat. Salzsaures Anilin.** $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$. **Mol. Gew. = 129,5.** Schlechthin **„Anilinsalz".**

Zur Darstellung mischt man 100 Th. frisch destillirtes (farbloses) Anilin mit 160 Th. reiner Salzsäure (von 1,123 spec. Gew. d. i. 25 Proc.). Die Lösung scheidet beim Erkalten Krystalle ab. Man saugt diese ab und gewinnt weitere Mengen durch Eindampfen der Mutterlauge. [Bei Verwendung chlorhaltiger Salzsäure entstehen schwarze Nebenprodukte durch Oxydation des Anilins.]

Farblose oder schwach röthliche Nadeln oder Blättchen, in Wasser und in Alkohol leicht löslich, Schmelzp. 192° C. Aus der wässerigen Lösung wird durch Natronlauge freies Anilin abgeschieden. Ausgangsmaterial für zahlreiche chemische Präparate, z. B. Anilinschwarz, Azo-Farbstoffe. Vor Licht geschützt vorsichtig aufzubewahren!

Schwarze Stempelfarbe für Wäsche. Man bereitet zwei Lösungen, welche getrennt in dunklen Gefässen aufbewahrt werden. I. Krystallisirtes Kupferchlorid 8,52, Chlorsaures Natrium (NaO_3Cl) 10,65, Ammoniumchlorid 5,35, Wasser 60,0. II. Salzsaures Anilin 30,0, Wasser 30,0, Gummischleim 20,0, Glycerin 10,0. Man mischt je gleiche Theile von Lösung I. und II. kurz vor dem Gebrauche. Die mit dieser Mischung hergestellten Schriftzeichen sind ursprünglich blassgrün, werden aber beim Liegen an der Luft, rascher beim Dämpfen (Ueberfahren mit einem warmen Bügeleisen) schwarz.

III. † Anilinum nitricum. **Anilinnitrat. Salpetersaures Anilin.** $C_6H_5NH_2 \cdot HNO_3$. **Mol. Gew. = 156.**

Man vermischt 93 Th. Anilin mit 252 Th. reiner Salpetersäure von 25 Proc. (spec. Gew. 1,153). Die nach dem Erkalten abgeschiedenen Krystalle werden abgesaugt. Die Mutterlauge liefert durch Eindunsten weitere Krystalle. Farblose oder schwachröthliche, in Wasser lösliche Krystalle. Vor Licht geschützt, vorsichtig aufzubewahren.

IV. † Anilinum sulfuricum (Ergänzb.). **Anilinsulfat. Schwefelsaures Anilin.** $(C_6H_5NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$. **Mol. Gew. = 284.**

Darstellung. Eine Lösung von 100 Th. farblosem Anilin in 600 Th. Weingeist versetzt man unter Umrühren mit einem in der Kälte frisch bereiteten und völlig erkalteten Gemisch aus 55 Th. reiner konc. Schwefelsäure und 150 Th. Weingeist. Man stellt einige Stunden an einem dunklen Orte zur Seite und rührt zu der erkalteten Flüssigkeit 400 Th. Aether. Den ausgefallenen Krystallbrei sammelt man in einem Trichter,

verdrängt die Mutterlauge durch Aether und trocknet die Krystalle bei Lufttemperatur an einem dunklen Orte auf porösen Tellern. Ausbeute etwa 140 Th. Man benutze beim Filtriren nur holzstofffreies Filtrirpapier, andernfalls filtrire man durch Asbest oder Glaswolle.

Eigenschaften. Farblose, an der Luft röthlich werdende, geruchlose, brennend salzig schmeckende, glänzende Blättchen oder Nadeln, in Wasser und verdünntem Weingeist leicht, weniger in starkem Weingeist löslich, in Aether fast unlöslich.

Die wässerige Lösung wird durch Chlorkalklösung violett, später schmutzigroth gefärbt. Durch Natronlauge wird Anilin in öligen Tröpfchen abgeschieden, durch Baryumnitratlösung entsteht Fällung von Baryumsulfat. Die wässerige Lösung färbt Holzstoff gelb. Vor Licht geschützt, vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Früher in Gaben von 0,05—0,12 g zwei- bis dreimal täglich gegen Epilepsie und Chorea empfohlen, aber nicht bewährt. Neuerdings von Fay als Krebsmittel ersten Ranges, als Analgeticum, welches Morphin und Opium übertrifft, sowie als Desodorans empfohlen. Man beginnt mit 0,05 g zweimal täglich und steigt auf 0,4 g zweimal täglich. In der Regel färben sich nach 2—3 Stunden Fingernägel und Lippen blau, auch tritt Athemnoth und Schwindel ein. Höchstgaben: *pro dosi* 0,2 g, *pro die* 0,4 g (Ergänzb.).

Rp. Anilini sulfurici 2,0, Saccharini 0,2, Spiritus 70,0, Aquae destillatae 30,0. Täglich einen Kaffeelöffel voll; allmählich steigend bis zu 3 Esslöffel. Fay.

† **Bromamidum.** Bromamid. Bromwasserstoffsaures Tribromanilin $C_6H_2Br_3NH_2 . HBr = 411$. Zur Darstellung wird Nitro-Tribrombenzol mit Zinn und Schwefelsäure reducirt, das Reduktionsprodukt durch Schwefelwasserstoff vom Zinn befreit und an Bromwasserstoff gebunden.

Farblose, geruchlose und geschmacklose Nadeln, Schmelzp. 117° C. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol. Löslich in 16 Th. siedendem Alkohol, leicht löslich in Aether und in Chloroform. Vorsichtig aufzubewahren.

Als Antineuralgicum und Analgeticum. Dosis: 0,75—1,00 für Erwachsene, 0,05—0,2 für Kinder.

Anisum.

I. Fructus Anisi (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.). **Semen Anisi. Semen Anisi vulgaris. Semen Absinthii dulcis. Anis. Brotsamen. Gemeiner Anis. Süsser Kümmel. Anis vert** (Gall.). **Anise fruit.**

Beschreibung. Die Spaltfrucht der zu den **Umbelliferae — Apioideae — Ammineae** gehörigen **Pimpinella Anisum L.**, wild nicht mehr nachzuweisen, ursprünglich wahrscheinlich im östlichen Mittelmeergebiet heimisch, reichlich kultivirt.

Die in der Droge fast immer noch zusammenhängenden Theilfrüchtchen sind verkehrt birnförmig, von den Seiten wenig zusammengedrückt, oben mit dem Stempelpolster und den vertrockneten Griffeln versehen. Länge 3—6 mm. Deutscher und russischer Anis besteht aus kurzen, dunkelgefärbteren, italienischer aus längeren, schlankeren, helleren Früchten (Fig. 77). Dicke durchschnittlich 2 mm. Aussen mit kurzen, meist nur einzelligen, warzigen, gekrümmten Härchen bedeckt. Rippen wenig hervortretend. Im Querschnitt das Endosperm an der Fugenfläche eingebuchtet. Oelgänge zahlreich, nicht auf die Thälchen und die Fugenfläche beschränkt (Fig. 78). Die grosse Zahl (bis 30) derselben und die Haare (Fig. 79) sind besonders charakteristisch für den Anis. Letztere sind auch im feinen Pulver leicht aufzufinden. In den Aleuronkörnern des Endosperms wie auch sonst bei den Umbelliferen grosse Globoide und Oxalatdrusen. Geruch und Geschmack angenehm süss-aromatisch.

Fig. 77.
1. Italienischer od. spanischer
2. Deutscher oder russisch. Anis.

Bestandtheile. 1,5—6,0 Proc. ätherisches Oel (s. unten). (Deutscher 2,4 Proc., russischer 2,4—3,2 Proc., italienischer 2,7—3,5 Proc., syrischer 1,5—6,0 Proc.). Ferner über 9 Proc. Fett, 4,27 Proc. Zucker, 5—6 Proc. Asche.

Verfälschungen und Verunreinigungen. Der Anis ist meist mit Bruchstücken der Doldenstrahlen verunreinigt. Als Verfälschungen kommen häufig vor bis 30 Proc. thonhaltiger, von Regenwürmern herrührender Erdklümpchen, die man in Mähren zu diesem Zweck sammeln soll. Die Bestimmung des Aschengehaltes giebt darüber Aufschluss. Man kann den Anis auch in Chloroform eintragen, wobei die erdigen Beimengungen zu Boden sinken. Ferner mengt man dem Anis solchen bei, dem das ätherische Oel entzogen, und der daher geschmacklos ist.

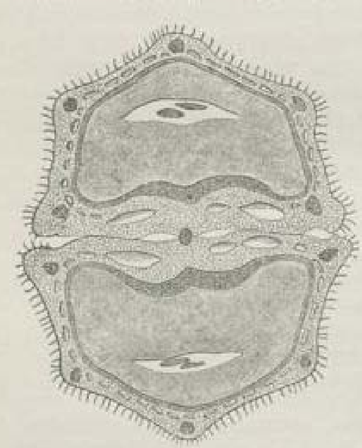


Fig. 78. Querschnitt durch Anis.

Häufig sind dem italienischen Anis die giftigen Früchte von **Conium maculatum L.** beigemengt (—18 Proc.). Diese sind oval, —3 mm lang (also viel kürzer wie italien. Anis), hoch gewölbt mit stark hervortretenden Rippen. Die Kerbung der Rippen ist in der trockenen Frucht nicht sehr deutlich. Das Endosperm ist **tief** eingebuchtet, Oelgänge fehlen.

In Schierling enthaltendem Anis findet man immer die leicht kenntlichen Früchte der Borstenhirse (Setaria glauca Beauv.). Sie sind 3 mm lang, 2 mm breit, gelblich bis schwarzbraun, auf einer Seite hoch gewölbt, quergerunzelt. Zum Nachweis dieser gefährlichen Verfälschung ist die Untersuchung einer nicht zu kleinen Probe (7 g), die man am besten dem Boden des Gefässes entnimmt (da die glatten und schweren Conium- und Setariafrüchte allmählich zu Boden sinken) allein sicher. Verdächtige Früchte sind im Querschnitt unter dem Mikroskop zu prüfen.

Zum chemischen Nachweis des Coniins extrahirt man ein Quantum der gepulverten Droge mit Aether, schüttelt diesen Auszug mit saurem Wasser aus, macht die filtrirte wässerige Lösung alkalisch und schüttelt wieder mit Aether aus. Bei Anwesenheit von Coniin giebt der Verdunstungsrückstand des Aethers den charakteristischen Geruch nach Mäuse-Urin.

Anwendung. Als Stimulans und Carminativum bei Kolik, Blähungen, als Expektorans, als die Milchsekretion beförderndes Mittel, endlich als Geschmackskorrigens.

Aufbewahrung. Möglichst nicht über 1 Jahr; das feine Pulver (Sieb VI Helvet.) nur in kleinen Mengen.

Oleum Anisi (Germ. Helv. Austr. Brit.[1]) U-St.). **Anisöl. Huile d'Anis vert** (Gall.). **Essence d'Anis. Oil of Anise.**

Fig. 79. Haare der Anisfrucht.

Gewinnung. Durch Destillation der zerkleinerten Anisfrüchte werden durchschnittlich 2,5—3 Proc. Anisöl erhalten; kleinere oder grössere Ausbeuten sind selten. Bei der Destillation darf nicht zu stark gekühlt werden, weil das Oel sonst im Kühler erstarrt und diesen verstopft.

Eigenschaften. Anisöl ist bei 20° C. eine farblose oder gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von Anisgeruch und intensiv süssem Geschmack. Das specifische Gewicht des optisch schwach linksdrehenden Oeles liegt zwischen 0,980 und 0,990 bei 15° C. Anisöl löst sich in $1^{1}/_{2}$—5 Vol. Spiritus. Diese Lösung wird durch Eisenchlorid nicht verändert. (Germ. Austr. Helv. U-St..) Anisöl erstarrt bei niedriger Temperatur — der Beginn des Erstarrens hängt von äusseren Umständen ab — und schmilzt alsdann zwischen 15 und 19° C. Je anetholreicher das Oel ist, desto höher liegt sein Erstarrungspunkt und desto werthvoller ist es. Geschmolzen lässt es sich bedeutend unter seinen Erstarrungspunkt abkühlen, ohne dass es fest wird. Durch Hinzufügen von etwas krystallisirtem Anethol oder durch Reiben mit einem Glasstabe erstarrt es plötzlich unter Wärmeentwicklung. Der Erstarrungspunkt, d. h. der höchste Punkt, den ein in das krystallisirende Oel

[1]) Brit. lässt neben dem ätherischen Oele von *Pimpinella Anisum L.* auch noch dasjenige von *Illicium anisatum L.* zu und bezeichnet mit *Oil of Anise* sowohl das gewöhnliche (Pimpinella) Anisöl wie auch Sternanisöl.

gestelltes Thermometer erreicht, ist als Werthmesser für die Qualität des Oeles anzusehen.

Beim Verdunsten des Anisöls in einem Schälchen auf dem Wasserbade bleibt ein verhältnissmässig grosser, dickflüssiger, geruchloser, nicht flüchtiger Rückstand (9—10 Proc.!), der vermuthlich aus einer polymeren Modifikation des Anethols besteht, zurück.

Prüfung. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes geschieht zweckmässig in dem von Schimmel & Co. (Bericht Oktober 1898, 49) angegebenen, nebenstehend abgebildeten Apparat.

Das Batterieglas *A* dient zur Aufnahme der Kühlflüssigkeit oder des Kältegemisches. Das in dem Metalldeckel hängende Glasrohr *B* bildet einen Luftmantel um das Gefrierrohr *C* und verhindert das vorzeitige Erstarren des zu prüfenden Oeles. Das Gefrierrohr *C* ist oben weiter und wird an der Stelle enger, wo es auf dem Rande des Rohres *B* aufliegt. Zur Fixirung von *C* sind im Rohre *B*, ca. 5 cm unter seinem oberen Ende, drei nach innen gerichtete Glaseinstülpungen angebracht. Das in halbe Grade eingetheilte Thermometer wird in einer Metallscheibe durch drei Federn, in denen es sich leicht verschieben lässt, festgehalten.

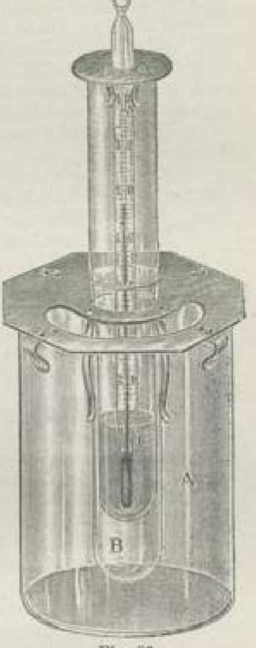


Fig. 80.
$^1/_4$ der wirklichen Grösse.

Zur Ausführung der Bestimmung füllt man bei Anis- und Sternanisöl das Batterieglas mit kaltem Wasser und Eisstücken, bei Fenchelöl aber mit einer aus Eis und Kochsalz hergestellten Kältemischung. Dann giesst man in das Gefrierrohr soviel von dem zu untersuchenden Oele, dass es etwa 5 cm hoch steht und bringt das Thermometer, das an keiner Stelle die Wand berühren darf, in die Flüssigkeit. Während des Abkühlens ist das überkaltete Oel vor Erschütterungen, die ein vorzeitiges Erstarren hervorbringen würden, zu schützen. (Ein zu frühes Erstarren findet auch statt, wenn das Oel nicht ganz klar filtrirt ist.) Ist das Thermometer etwa 10° C. unter den Erstarrungspunkt, also bei Anis- und Sternanisöl auf 6° C. bis 8° C., gesunken, so sucht man durch Reiben und Kratzen mit dem Thermometer an der Gefässwand die Krystallisation einzuleiten. Sollte das auf diese Weise nicht gelingen, so bringt man ein Kryställchen von erstarrtem Oel oder etwas festes Anethol in die Flüssigkeit, worauf das Erstarren unter starker Wärmeentwicklung vor sich geht. Das Festwerden beschleunigt man durch fortwährendes Rühren mit dem Thermometer, dessen Quecksilberfaden schnell steigt und endlich ein Maximum erreicht, das man den Erstarrungspunkt des Oeles nennt.

Steht ein derartiger Apparat nicht zur Verfügung, so kann man auch die Bestimmung unter den angegebenen Vorsichtsmassregeln bei Quantitäten von 100—200 g in einer gewöhnlichen Flasche ausführen. Bei der Probeentnahme ist darauf zu achten, dass die ganze Masse des Oels geschmolzen und gleichmässig gemischt ist.

Die häufigste Verfälschung geschieht durch Zumischen von Fenchelstearopten. Hierdurch wird das Anisöl rechtsdrehend, was bei der polarimetrischen Prüfung zu erkennen ist.

Auf Alkohol prüft man in der üblichen Weise, indem man einige Tropfen in Wasser fallen lässt. Eine Trübung würde Alkohol anzeigen, der gleichzeitig durch die Erniedrigung des spec. Gew. des Oels zu erkennen wäre. Von Sternanisöl ist Anisöl nur durch Geruch und Geschmack zu unterscheiden. Die zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Farbreaktionen mit alkoholischer Salzsäure geben unzuverlässige Resultate.

Bestandtheile. Anisöl besteht in der Hauptsache aus Anethol, dem wenig von dem isomeren flüssigen Methylchavicol beigemengt ist.

Anethol, der Träger der charakteristischen Eigenschaften des Anisöls, ist der Methyläther des Parapropenylphenols $C_6H_4 - C_3H_5[1] - OCH_3[4]$. Es erstarrt zu weissen, krystallinischen Schuppen oder Blättchen, die bei 21,5—22° C. schmelzen. Geschmolzen bildet es eine sehr stark lichtbrechende, intensiv süss schmeckende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0,984—0,986 bei 25° C. Anethol siedet bei 233—234° C. und ist optisch inaktiv.

Methylchavicol ist der Methyläther des Parallylphenols. Es unterscheidet sich vom Anethol nur durch eine andere Lagerung der Atome in der C_3H_5-Gruppe.

Es riecht anisartig, schmeckt jedoch nicht süss, siedet bei 216—217° C., ist optisch inaktiv und hat das spec. Gew. 0,972 bei 15° C.

Aufbewahrung. Anisöl muss in möglichst gefüllten, kleinen Flaschen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden, da es besonders im geschmolzenen Zustande in nur theilweise gefüllten Flaschen sich schnell verändert und die Fähigkeit zu erstarren verliert.

Anwendung. Siehe unter Sternanisöl S. 317.

Anis-Aldehyd. (Aubèpine.) $C_6H_4 . (OCH_3) COH$. Neuerdings für Parfümeriezwecke empfohlen, von an blühenden Weissdorn erinnerndem Geruch. Spec. Gew. 1,126. Siedep. 245—246° C. Erstarrt in der Kälte, schmilzt wieder bei —4° C. Krystallisirtes Aubèpine, ein weisses Pulver, ist anisaldehydschwefligsaures Natrium und Soda. Liefert auf Wasserzusatz 40 Proc. Anisaldehyd.

Aqua Anisi. Anise-Water. 1) (Brit.) Fruct. Anis. 500,0 g, Aq. 10 Liter, die Hälfte überdestilliren. 2) (U-St.) Ol. Anisi 2,0 wird mit Calc. phosph. praecip. 4,0 und mit 1000,0 Aq. abgerieben und filtrirt. 3) (Gall.) Fruct. Anis. 1000,0 g. Mit hinreichendem Wasser 4000,0 destilliren.

Spiritus Anisi, Anisgeist. 1) Austr. Zerstossener Anis, 250 g, Weingeist 1000 g, Wasser 1500 g. Nach 12stündiger Maceration sind abzuziehen 1500 g.

2) Brit.; U-St. Anisöl 100 ccm, Weingeist 900 ccm.

Sirupus Anisi. Anis, zerquetscht 100 Th., mit Weingeist 50 Th. angefeuchtet, lässt man mit Wasser 450 Th. 24 Stunden stehen; in 350 Th. Filtrat löst man unter Aufkochen Zucker 650 Th.

Elaeosaccharum Anisi, Oleosaccharetum cum Oleo Anisi. Ol. Anisi 0,1, Sacchar. 5,00.

Claretum e sex seminibus. Aqua Vitae carminativa. Rosolis s. Clairet des six graines (Vespetro). Anisöl 5 Th., Sternanisöl, Kümmelöl je 2,5 Th., Fenchelöl 1 Th., Weingeist 1000 Th., Weisser Sirup 2000 Th.

Pulvis carminativus; Windpulver für Erwachsene. Anis, Zucker, aromat. Pulver je 20 Th., Kümmel, Koriander, Fenchel, Natriumbikarbonat je 10 Th.

Species carminativae; Semences carminatives, Blähung treibende Kräuter. Anis, Kümmel, Koriander, Fenchel, Angelikawurzel, gleiche Theile.

Pulvis carminativus infantum; Windpulver für Kinder. Anis 15 Th., Fenchel 10 Th., gebrannte Magnesia 5 Th., Zucker 70 Th.

Tinctura Proprietatis Mynsicht. Spiritus Anisi 50 Th. Elixir Proprietatis Paracelsi 25 Th.

Oleum Anisi sulfuratum, eine durch längeres Erwärmen bereitete Auflösung von Schwefel in Anisöl.

Mannheimer Wasser ist ein Anis-Aquavit mit den flüchtigen Bestandtheilen von Koriander, Nelken, Zimmt.

Dr. Bastlers Choleratropfen, ein Gemisch aus Anis-, Wacholder- und Cajeputöl, verd. Schwefelsäure, Aetherweingeist, Zimmttinktur.

Bernhardiner Alpenkräuter-Magenbitter von Bernhard enthält reichlich aromatische Pflanzenstoffe, besonders Anis und Fenchel.

Calming-Pastills, Dr. Airy's, bestehen aus Zucker, Anisöl und Lakritz.

Manol, Dr. Ringk's, soll ein Succus Anisi ozonisatus sein.

Issleib's Katarrhbrödchen sind Pastillen aus Anisöl, Salmiak und Zucker.

II. Fructus Anisi stellati (Ergänzb. Helv. Austr.). **Semen Anisi indici seu sinensis. Semen Badiani. Sternanis. Anis étoilé. Badiane** (Gall.). **Star-Anise** (U-St.).

Der einachsige Fruchtstand des zu den **Magnoliaceae — Illicieae** gehörigen **Illicium anisatum L.** (Illicium verum Hook. f.). Heimisch im nördlichen Anam und im südlichen China, auf den Philippinen und in Japan kultivirt.

Beschreibung. Um die kurze Blüthenstandaxe befinden sich bis 8 in einen Kreis gestellte, kahnförmige, an der nach oben gekehrten Bauchnaht aufspringende Früchte von dunkelbrauner Farbe, aussen runzelig, mit je einem heller gefärbten, glänzendbraunen Samen.

Bestandtheile. 5 Proc. Aetherisches Oel (auf trockene Früchte bezogen), 2,8 Proc. fettes Oel, 10,7 Proc. rothbraunes Harz, Gerbstoff, Zucker etc.

Verwechslungen. An Stelle des Sternanis oder ihm beigemengt sind die Früchte des giftigen, in Japan heimischen **Illicium religiosum** Siebold (Shikimfrüchte) nicht selten vorgekommen. Sie enthalten das giftige Glykosid Shikimin, Shikimipikrin, Shikiminsäure (der Chinasäure nahestehend), im Oel Eugenol, Safrol und ein Terpen (Shikimen).

Sie sind im Ganzen kleiner, wie die echten Früchte, die Karpelle klaffen stärker, sind stark und spitz geschnäbelt, riechen scharf aromatisch, jedenfalls nicht nach Anis. Sind sie den echten Früchten beigemengt, so überwiegt der Geruch der letzteren, man muss dann Bruchstücke verdächtiger Früchte kauen. Dazu kommen folgende anatomische Unterschiede: die Palissadenzellen in der Fruchtschale der echten Droge sind im Durchschnitt 0,5 mm lang, bei der falschen 0,375 mm, die Aleuronkörner in dem Samen der echten Droge sind bis 22 μ gross, aussen rauh, lappig, sie enthalten zuweilen ein grosses Krystalloid und stets zahlreiche Globoide, die der falschen Droge sind bis 15 μ gross, oval oder elliptisch, glatt, sie enthalten 2—3 Krystalloide und an einem Ende wenige Globoide.

Anwendung. Wie beim vorigen.

Anisette ist ein verdünntes weingeistiges Destillat aus Sternanis, Koriander und Fenchel oder ein Gemisch von Zuckersirup, Spiritus, Wasser und den ätherischen Oelen des Sternanis, Koriander und Fenchel.

Oleum Vitae; Balsamum vitae Asiaticum. — Lebensöl, weisser Lebensbalsam. Eine Lösung von Sternanisöl, Nelkenöl, Orangenschalenöl je 20 Th., Pfeffermünzöl 2 Th. in Weingeist 1000 Th.

Oleum Anisi stellati (Brit. Ergänzb.). **Sternanisöl. Oleum Badiani. Huile volatile de Badiane** (Gall.). **Oil of star Anise.**

Wird ausschliesslich in den südwestlichen chinesischen Provinzen Kwang-Tung und Kwang-Si, sowie in Tonkin durch Destillation der noch frischen Sternanisfrüchte gewonnen. Ausbeute ungefähr 3 Proc. Das Oel wird in Bleikanistern von 7,5 kg Inhalt, von denen je vier in eine Kiste verpackt werden, versandt.

Eigenschaften. Eine farblose oder gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von anisartigem Geruch und süssem Geschmack. Optisch schwach linksdrehend, spec. Gew. = 0,98—0,99. Der Erstarrungspunkt liegt zwischen + 14 und + 18° C. Das Oel ist in 3 Theilen Spiritus (90 Proc.) klar löslich.

Prüfung. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes geschieht auf die bei Anisöl auf S. 315 beschriebene Weise. Die mehrfach beobachtete Verfälschung mit Petroleum wird an der unvollkommenen Löslichkeit des Oels in 3 Th. Spiritus erkannt. In Bezug auf den Verdampfungsrückstand gilt das bei Oleum Anisi Gesagte. S. S. 315.

Bestandtheile. Wie beim Anisöl, so ist auch beim Sternanisöl der wichtigste Bestandtheil das Anethol $C_{10}H_{12}O$. Ob das Oel relativ reich an diesem Körper ist, wird durch die Bestimmung des Erstarrungspunktes erkannt. Von anderen Körpern sind im Sternanisöl aufgefunden Rechts-Pinen $C_{10}H_{16}$, Links-Phellandren $C_{10}H_{16}$, Methylchavicol $C_{10}H_{12}O$ (das isomere Anethol), Hydrochinonäthyläther $C_6H_4 - OH - OC_2H_5$ und Safrol $C_{10}H_{10}O_2$. Dem Safrol wird der vom Anisöl abweichende Geschmack des Sternanisöls zugeschrieben.

Aufbewahrung. Sternanisöl wird unter den bei Anisöl besprochenen Vorsichtsmassregeln aufbewahrt.

Anwendung. Anisöl und Sternanisöl werden in grossen Quantitäten zur Liqueurfabrikation gebraucht. Arzneilich dienen sie hauptsächlich als Geschmackskorrigens, seltener als Stomachicum oder Carminativum. Man giebt sie zu 2—6 Tropfen (0,1—0,25 g) entweder in Pulvern mit Zucker oder Magnesia verrieben, oder gelöst in Spiritus. Für den äusserlichen Gebrauch werden sie in fettem Oel gelöst (1 : 20—50) oder mit Fett (1 : 10) verrieben (Salbe gegen Filzläuse). Anisöl ist ein Lieblingsgeruch der Tauben.

Species Hackeri (Vorschrift d. Münch. Ap. Ver.). Sternanis, Pfefferminze, Krauseminze, entharzte Sennesblätter, gleiche Theile.

Hustenmittel des Grafen v. Schlieffen besteht aus Sternanis, Senna, Kandiszucker etc.

Spanischer Thee ist ein dem Brustthee mit Früchten ähnliches Gemisch.

Topique Indien von Colmet d'Ange ist Sternanistinktur, enthält daneben gestossenen Pfeffer.

Universal-Lebensöl, Hamburgisches, Balsam. Vitae Hamburgense; ein Gemisch aus Sternanis-, Nelken-, Pomeranzenschalenöl und Weingeist.

Eau dentifrice Mallard ist eine Tinktur aus Sternanis, Guajak, China, Zimmt, Nelken, Benzoë etc.

Eau dentifrice de Pierre ist eine Tinktur aus Sternanis mit Anis- und Pfeffermünzöl.

Essentia dentifricia (NAGEL). Sternanisöl 1,5 Th., Pfeffermünzöl 1 Th., China-, aromatische und Myrrhentinktur je 30 Th., Hoffmann's Lebensbalsam 20 Th., verd. Weingeist 900 Th., Cochenille 2,5 Th.

Anthrarobinum.

Anthrarobinum (Ergänzb.). **Dioxyanthranol. Anthrarobina. Desoxy-Alizarin. Leuko-Alizarin.** $C_{14}H_{10}O_3$. **Mol. Gew.** = 226. Ein Reduktionsprodukt des käuflichen Alizarins.

Darstellung. Man löst käufliches Alizarin (Alizarin-Blaustich) in Ammoniakflüssigkeit, erwärmt die entstandene violette Lösung zum Sieden, trägt allmählich Zinkstaub ein und setzt das Erwärmen so lange fort, bis die violette Färbung in Gelb übergegangen ist. Man filtrirt sogleich in ein Gefäss mit Wasser, welches genügend Salzsäure enthält, um die Reaktion der Flüssigkeit bis zum Ende der Filtration deutlich sauer zu halten. Der in der sauren Flüssigkeit abgeschiedene Niederschlag wird gesammelt, gewaschen und zuerst auf porösen Unterlagen, dann bei 100° C. getrocknet.

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix}C(OH)\\ |\\ CH\end{matrix}\right\rangle C_6H_2\left\langle\begin{matrix}OH\\ \\ OH\end{matrix}\right.$$

(Dioxyanthranol) Anthrarobin.

Eigenschaften. Gelbliches bis hellbräunliches, geruch- und fast geschmackloses Pulver, nur sehr schwer in kaltem, etwas leichter in heissem Wasser löslich, ferner löslich in 10 Th. kaltem oder in 5 Th. heissem Alkohol.

In der wässerigen Lösung erzeugt Bleiessig einen rothbraunen, Eisenchloridlösung einen braunvioletten Niederschlag. Die Lösung in Natronlauge ist rothbraun, nimmt aber durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft bald violette Färbung an. Da das käufliche Alizarin keine ganz einheitliche Substanz ist, so ist auch das Anthrarobin keine ganz einheitliche chemische Verbindung. Es besteht vorzugsweise aus dem Dioxyanthranol, enthält aber noch andere Reduktionsprodukte des Alizarins ähnlicher Zusammensetzung.

Prüfung. 1) 0,1 g Anthrarobin lösen sich in 1 ccm Natronlauge mit gelber Farbe klar auf, die Färbung gehe durch Einblasen von Luft in Violett über. 2) 1 g Anthrarobin hinterlasse beim Einäschern nicht mehr als 0,01—0,02 g feuerbeständigen Rückstand.

Aufbewahrung. Unter den indifferenten Arzneimitteln; Lichtschutz nicht erforderlich.

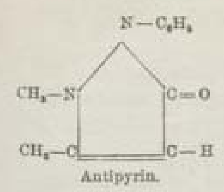
Anwendung. Aeusserlich bei Hautkrankheiten (Psoriasis, Herpes tonsurans, Erythrasma etc.), bei denen gewöhnlich Chrysarobin angewendet wird. Es wirkt zwar etwas schwächer als dieses, reizt dafür aber auch nicht so heftig und kann z. B. im Gesichte und an den Genitalien angewendet werden. Nach TH. WEYL ist es auch bei innerer Anwendung ungiftig. Durch den Urin wird es als Anthrarobin, nicht als Alizarin ausgeschieden.

Antipyrinum.

I. Antipyrinum (Austr. Germ. Helv.). **Analgésine** (Gall.). **Phenyldimethylpyrazolon. Oxydimethylchinizin. Pyrazolin. (Anodynin. Metozin. Parodyn. Phenazon. Phenylon. Sedatin.)** $C_{11}H_{12}N_2O$. **Mol. Gew.** = 188.

Darstellung. Durch Erhitzen von Phenylhydrazin mit Acetessigester entsteht Phenylmethylpyrazolon. Wird dieses in methylalkoholischer Lösung mit Methyljodid behandelt, so wird letzteres addirt und jodwasserstoffsaures Antipyrin gebildet, aus welchem stärkere Basen Antipyrin in Freiheit setzen, welches z. B. durch Ausschütteln mit Aether abgeschieden werden kann.

Eigenschaften. Farbloses neutrales Krystallpulver, von kaum wahrnehmbarem Geruche und milde bitterem Geschmacke. Schmelzpunkt 113° C. Löslich in 1 Th. Wasser, in 1 Th. Alkohol, in 1 Th. Chloroform, in 50 Th. Aether. Die wässerige Lösung 1 = 100 giebt mit Gerbsäure eine weisse Fällung. Durch salpetrige Säure (Natriumnitrit + Essigsäure) entsteht in der verdünnten Lösung Grünfärbung, in der konc. Lösung Abscheidung grüner Krystalle von Isonitroso-Antipyrin (Reaktionsgrenze 1 : 10000). Durch Eisenchlorid wird die Lösung des Antipyrins blutroth gefärbt (Reaktionsgrenze 1 : 100000).



Antipyrin.

Prüfung. 1) Das Antipyrin sei ungefärbt und fast geruchlos, der Schmelzpunkt liege bei 113° C. 2) Die wässerige Lösung 1 + 1 sei farblos, neutral. (Säuren, Alkalien, würden saure, bez. alkalische Reaktion verursachen, harzige Verunreinigungen würden Trübung veranlassen. 3) 0,5 g Antipyrin hinterlassen beim Verbrennen auf dem Platinbleche keinen feuerbeständigen Rückstand (mineralische Verunreinigungen).

Aufbewahrung. Unter den indifferenten Arzneimitteln, grössere Vorräthe vor Licht geschützt. Helv.: Vorsichtig.

Anwendung. Innerlich setzt Antipyrin die Temperatur des fiebernden Menschen herab, ferner wirkt es antineuralgisch und analgetisch. Man verwendet es daher als Antipyreticum bei verschiedenen fieberhaften Zuständen (Febris recurrens und intermittens), indessen ist es bei Malaria wirkungslos. Dosis täglich mehrmals 1—2 g. Bei Kindern dreimal täglich soviel Decigramm, als das Kind Jahre zählt. Man beachte, dass es nach Antipyringebrauch bisweilen zu ausgedehnten Exanthemen kommt. Die nach Antipyringebrauch auftretenden Schweisse können durch Agaricin unterdrückt werden. Aeusserlich zeigt es fäulnisshemmende (antiputride) und blutstillende (hämostatische) Eigenschaften. Subkutan als lokales Anästheticum, auch in Gemeinschaft mit Cocaïn oder Atropin. Maximal-Dosis nach Helv.: pro dosi 2,0, pro die 6,0.

Dispensation. Für die Verordnung und Dispensation des Antipyrins ist zu beachten, dass Antipyrin mit einer Reihe von vielbenutzten Arzneimitteln unerwartete Aenderungen eingeht.

1) Antipyrin + salpetrige Säure. Man vermeide, das A. mit Arzneimitteln, welche salpetrige Säure enthalten oder entbinden können (z. B. *Amylnitrit, Spiritus Aetheris nitrosi*) zusammen zu verordnen. Es kommt zur Bildung von grünem Isonitrosoantipyrin, welches nach Einigen nicht ungiftig ist. Nach Anderen soll nebenbei Blausäure auftreten.

2) Antipyrin + Mercurochlorid (Calomel). In diesen Mischungen soll sich eine organische, sehr giftige Quecksilberverbindung bilden.

3) Antipyrin + Karbolsäure fällen sich schon in verdünnten wässerigen Lösungen gegenseitig als ölige Masse aus.

4) Antipyrin + Natriumsalicylat geben, in Pulverform zusammengerieben, eine schmierige Masse. In Lösung scheinen sich beide nicht zu beeinflussen.

5) Antipyrin + β-Naphthol geben eine feuchte Mischung.

6) Antipyrin + Chloralhydrat geben beim Zusammenreiben ein Oel, welches die Reaktionen der Komponenten nicht mehr zeigt.

7) Gerbsäure fällt das Antipyrin als Tannat (s. oben) aus.

Dagegen erhöht das Antipyrin die Auflöslichkeit des Coffeïns und der Chininsalze in Wasser.

Nachweis im Harn. In den Harn geht das Antipyrin als solches über. Zum Nachweise entfärbt man den Harn mit Thierkohle, schüttelt ihn mit Aether aus und prüft den Verdampfungsrückstand der ätherischen Lösung mit Eisenchlorid oder salpetriger Säure.

Obgleich ein Bedürfniss eigentlich nicht existirt, Salze des Antipyrins anzuwenden, so sind doch mehrere derselben praktisch gebraucht worden.

II. Antipyrinum citricum. Wird bisweilen aus Missverständniss verordnet; man gebe Antipyrin ab und setze das „citricum“ in Klammern.

III. Antipyrinum salicylicum. Antipyrinsalicylat. Salipyrin (Ergänzb.). **Salicylate d'Analgésine** (Gall.). **Salazolon. Salipyrazolin.** $C_{11}H_{12}N_2O . C_7H_6O_3$. **Mol. Gew. = 326.**

Darstellung. Man erwärmt eine Mischung von 57,7 Th. Antipyrin und 42,3 Th. Salicylsäure auf dem Dampfbade. Sie schmilzt zu einer öligen Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten fest wird. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man das Salz in reinem Zustande.

Eigenschaften. Farbloses und geruchloses Krystallpulver von saurer Reaktion und dem herbsüsslichen Geschmack der Salicylsäure. Schmelzp. 92° C. Löslich in 200 Th. kaltem oder 25 Th. siedendem Wasser. Ziemlich leicht löslich in Alkohol und in Aether, leicht löslich in Chloroform, wenig löslich in Schwefelkohlenstoff. Beim Erwärmen mit Schwefelsäure wird die Salicylsäure, beim Erwärmen mit Natronlauge das Antipyrin in Freiheit gesetzt. Die wässerige Lösung giebt mit Ferrichlorid die violette Reaktion der Salicylsäure.

Prüfung. Eine gewogene Menge Salipyrin (1 g) wird im Scheidetrichter in 40 ccm heissem Wasser gelöst, die Lösung mit einer gemessenen Menge (5 ccm) Doppelt-Normal-Natronlauge im Ueberschuss versetzt und das ausgeschiedene Antipyrin durch drei- bis viermaliges Ausschütteln mit je 15 ccm Chloroform entzogen. Man verdunstet die Chloroformauszüge im gewogenen Glasschälchen und bestimmt Gewicht und Schmelzpunkt (113° C.) des hinterbleibenden Antipyrins. — Die im Scheidetrichter zurückgebliebene Natriumsalicylatlösung wird mit Normal-Schwefelsäure (Phenolphthaleïn als Indikator) titrirt, die Salicylsäure mit Aether ausgeschüttelt und der Schmelzpunkt (156° C.) der nach dem Verdunsten des Aetherauszuges hinterbleibenden Salicylsäure bestimmt.

Anwendung. Als Antipyreticum und Antineuralgicum, ferner bei akutem und chronischem Gelenkrheumatismus, Influenza. Die Dosis ist doppelt so gross wie die des Antipyrins. Man giebt Erwachsenen 1—2 g mehrmals täglich.

IV. Antipyrinum amygdalinicum. (Ergänzb.) **Mandelsaures Antipyrin. Tussol.** $C_{11}H_{12}N_2O . C_8H_8O_3$. **Mol. Gew. = 340.**

Darstellung. Man erhitzt eine Mischung aus 188 Th. Antipyrin mit 152 Th. Mandelsäure im Dampfbade zum Schmelzen, lässt erkalten und krystallisirt aus Alkohol um.

Eigenschaften. Farblose, bitter schmeckende, in Wasser und in Alkohol lösliche Krystalle. Sie schmelzen bei 52—53° C. und zersetzen sich bei höherer Temperatur unter Verbreitung bittermandelölartig riechender Dämpfe. — Die wässerige Lösung (1 = 20) wird durch einige Tropfen rauchender Salpetersäure blassgrün (Isonitroso-Antipyrin), durch einen Tropfen Ferrichlorid blutroth gefärbt. Gerbsäure erzeugt weissen, im Ueberschuss der Gerbsäure löslichen Niederschlag. Mit Milch gemischt, wird das Salz zersetzt.

Prüfung. **1)** Das Salz sei farblos und schmelze bei 52—53° C. **2)** Die wässerige Lösung (1 = 200) werde durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle, z. B. Blei). **3)** Löst man 1 g des Salzes in 40 ccm. heissem Wasser, setzt 10 ccm Normalkalilauge zu und schüttelt nach dem Erkalten 3—4mal mit je 15 ccm Chloroform aus, so muss letzteres nach dem Abdunsten mindestens 0,52 g Rückstand hinterlassen, welcher den Schmelzpunkt (113° C.) und die übrigen Eigenschaften des Antipyrins zeigt. **4)** 0,5 g sollen beim Erhitzen ohne Rückstand verbrennen.

Anwendung. Es besitzt ausser den antipyretischen auch noch narkotische Eigenschaften. Wird besonders gegen den Symptomen-Komplex bei Keuchhusten empfohlen. Dosis für Kinder bis 1 Jahr = 2 bis 3mal 0,05—0,1 g, von 1 Jahr = 3mal 0,1 g, von 2 bis 4 Jahren = 3—4mal 0,25—0,4 g, darüber 4mal täglich 0,5 g. Das Mittel soll nicht mit Milch zusammen oder in zeitlicher Nähe von Milchmahlzeiten gegeben werden. S. oben.

Antipyrinum Coffeïno-citricum. Migränin. Man mischt 85 Th. Antipyrin mit 9 Th. Coffeïn und 6 Th. Citronensäure, schmilzt die Mischung im Wasserbade, bricht die erstarrte Masse in Stücke, trocknet und pulvert diese.

Farbloses, hygroskopisches Pulver. Das durch einfaches Mischen der Bestandtheile erhaltene Pulver wird feucht! Als Antineuralgicum bei Migräne in Gaben von 1 g in Oblaten-Pulvern.

Jodopyrin. Jodantipyrin. $C_{11}H_{11}JN_2O = 314$. Durch Einwirkung von Chlorjod auf Antipyrin erhalten. Glänzende, farblose, prismatische Nadeln, in kaltem Wasser schwer, leichter in siedendem Wasser löslich. Schmelzp. 160° C. Soll die kombinirte Wirkung des Antipyrins und eines Jodides haben. Dosis 0,5—1,5 g.

Anilipyrin. 1) α-Anilipyrin. Durch Zusammenschmelzen von 188 Th. Antipyrin mit 135 Th. Acetanilid. Farbloses, krystallinisches Pulver, Schmelzp. 75° C. 10 g lösen sich bei 15° C. in 4 g Wasser. Beim Eindampfen der Lösung erfolgt Dissociation.

2) β-Anilipyrin. Durch Zusammenschmelzen von 376 Th. Antipyrin mit 135 Th. Acetanilid erhalten. Farbloses Pulver, Schmelzp. 105° C. 10 g lösen sich bei 15° C. in 2,3 g Wasser. Dissociirt weniger leicht als das vorige. Als Antipyreticum und Analgeticum 2—3 mal täglich 0,5—1,0 g.

V. Chloral-Antipyrin.

Es sind drei verschiedene Verbindungen dargestellt worden.

† I. **Monochloral-Antipyrin.** Hypnal. $C_{11}H_{12}N_2O \,.\, CCl_3CH(OH)_2$. Man reibt 188 Th. Antipyrin mit 165,5 Th. Chloralhydrat bis zur Verflüssigung zusammen, löst die ölige Masse in heissem Wasser und überlässt die Lösung an einem kalten Orte der Krystallisation. Farblose Oktaëder, in 15 Th. kaltem Wasser löslich, Schmelzp. 67—68° C.

Diese Verbindung ist abzugeben, wenn Hypnal verordnet wird.

Als Hypnoticum an Stelle des Chloralhydrates empfohlen. Höchste Gaben: 3 g pro dosi, 6 g pro die.

† II. **Bichloral-Antipyrin.** $C_{11}H_{12}N_2O \,.\, 2\,[CCl_3CH(OH)_2]$. Man reibt 94 Th. Antipyrin mit 165,5 Th. Chloralhydrat bis zur Verflüssigung zusammen, verfährt im übrigen wie sub I. Im Wasser lösliche Krystalle, Wirkung etwa wie Hypnal.

† III. **Dehydrotrichloraldehydphenyldimethylpyrazolon.** $C_{13}H_{13}N_2O_2Cl_3$. Man erhitzt ein Gemisch von 188 Th. Antipyrin und 165,5 Th. Chloralhydrat einige Zeit auf 100 bis 110° C. Aus der erkalteten flüssigen Mischung entsteht allmählich (Einsäen einiger Krystalle!) ein Krystallbrei, der aus Alkohol umkrystallisirt wird. Farblose, bei 186—187° C. schmelzende, geschmacklose Krystalle, in Wasser unlöslich. Wird wegen der Unlöslichkeit schwer resorbirt; wirkt im Falle der Resorption aber hypnotisch.

---

† **Butylchloral-Antipyrin.** $C_{11}H_{12}N_2O \,.\, C_4H_5Cl_3O + H_2O$. Wird durch Zusammenreiben von 188 Th. Antipyrin mit 193,5 Th. Butylchloralhydrat in gleicher Weise wie das Hypnal, s. vorher sub I, hergestellt. Farblose, bei 70° C. schmelzende Nadeln, in 30 Th. Wasser löslich.

Naphthopyrin. $C_{11}H_{12}N_2O + C_{10}H_8O$. Wird durch Zusammenreiben von 188 Th. Antipyrin mit 144 Th. β-Naphthol als zähe Masse erhalten, welche bisweilen krystallinisch wird. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und in Aether.

Resopyrin. $C_{11}H_{12}N_2O \,.\, C_6H_6O_2$ (?) Bildet sich als krystallinischer Niederschlag, wenn konc. Lösungen von 188 Th. Antipyrin und 110 Th. Resorcin gemischt werden. Farblose, rhombische Krystalle, unlöslich in Wasser, löslich in 5 Th. Alkohol oder 100 Th. Aether.

† **Phenopyrin.** Verbindung von 188 Th. Antipyrin mit 94 Th. reiner Karbolsäure.

† **Pikropyrin.** Verbindung von 188 Th. Antipyrin mit 229 Th. Pikrinsäure.

† **Pyrogallopyrin.** Verbindung von 188 Th. Antipyrin mit 126 Th. Pyrogallol.

Antihemicranin oder Antimigrainepulver von Apotheker Demelinne in Maastricht. Coffeïn 1,6 g, Antipyrin 3,2 g, Zucker 3,2 g. In 8 Pulver zu theilen. Preis 1,25 Gulden holländisch.

Bromopyrine, ein gekörntes Brausepulver. 1 Theelöffel enthält angeblich 0,06 g Coffeïnbromhydrat, 0,18 g Antipyrin, 1,0 g Natriumbromid.

Cerebrine. Alkoholische Lösung von Antipyrin, Coffeïn und Cocaïn. Genaue Vorschrift unbekannt. Antineuralgicum.

Migraine-Pastillen von Apotheker Senkenberg. Es werden verschiedene Vorschriften angegeben: I) Antipyrin 0,3 g, Antifebrin 0,05 g, Rhabarber 0,05 g, Kalmus 0,02 g, Chinarinde 0,03 g. II) Antipyrin 47,0, Antifebrin 26,0, Aloë 5,0, Zucker 8 g, Stärke 12,0 g für 25 Pastillen.

Pelagin, Mittel gegen die Seekrankheit. Ein ätherhaltiger Likör, Antipyrin, Cocaïn und Coffeïn enthaltend.

β-Resalgin. Resorcylsaures Antipyrin. $(C_{11}H_{12}N_2O)_2 \,.\, C_7H_6O_4$. Scheidet sich als Oel aus beim Mischen konc. Lösungen von 188 Th. Antipyrin und 77 Th. β-Resorcylsäure. Nach dem Erstarren und Umkrystallisiren farblose, sauer reagirende Nadeln, löslich in 150 Th. kaltem oder 20 Th. siedendem Wasser. Leicht löslich in Alkohol und in Essigäther, unlöslich in Aether. Schmelzp. 115° C.

VI. Ferripyrinum.

Ferropyrinum. Antipyrinum cum Ferro. $(C_{11}H_{12}N_2O)_3 \,.\, Fe_2Cl_6$. **Mol. Gew. = 889.**

Darstellung. Man löst 5 Th. krystallisirtes Ferrichlorid $FeCl_3 + 6H_2O$ in 10 Th. Alkohol von 96 Proc. und trägt diese Lösung ein in eine Auflösung von 5 Th. Antipyrin in 10 Th. Alkohol und 50 Th. Aether. Der sich ausscheidende orangerothe Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit Aether gewaschen, auf porösen Unterlagen abgesaugt und bei 30—40° C. getrocknet.

Sehr feines, orangerothes, luftbeständiges Pulver, welches 64 Proc. Antipyrin, 12 Proc. Eisen und 24 Proc. Chlor enthält. Es löst sich in 5 Th. kaltem, aber erst in 9 Th. siedendem Wasser. Die kaltgesättigte Lösung scheidet beim Erhitzen die Verbindung in rubinrothen Blättchen aus, welche bei 220—225° C. schmelzen. Die wässerige Lösung ist blutroth gefärbt. Wirft man geringe Mengen des Pulvers in viel Wasser, so tritt — wahrscheinlich infolge Dissociation — fast farblose Lösung ein. Löslich in Alkohol und Benzol, aus Methylalkohol krystallisirbar, in Aether fast unlöslich. Schwach salzsaure Lösungen sind haltbar; durch Alkalien, selbst schon durch Bikarbonate, wird aus der wässerigen Lösung Eisenhydroxyd gefällt.

Prüfung. 1) Die Lösung von 1 g der Verbindung in 100 ccm Wasser muss klar sein (ohne Anwesenheit von ungelöstem Ferrihydroxyd). Auf Zusatz von einigen Kubikcentimetern Ammoniak fällt das Eisen als Hydroxyd aus. 2) Dampft man Filtrat + Waschwasser (sub 1) auf 5 ccm ein, versetzt mit 30 ccm Natronlauge von 33 Proc. und extrahirt dreimal warm mit je 10 ccm Benzol, so muss dieses beim Verdunsten mindestens 0,6 g Antipyrin (Schmelzp. 113° C.) hinterlassen. *Aufbewahrung.* Vor Licht geschützt.

Anwendung. Innerlich als Eisenpräparat bei chlorotischen und anämischen Zuständen, welche mit Neuralgien etc. einhergehen. Dosis: Drei bis viermal täglich 0,03 bis 0,05 g. Als Adstringens bei Darmkatarrhen und Magenblutungen zu 0,5 g. Aeusserlich. Als (nicht ätzendes) Adstringens und blutstillendes Mittel gegen Blutungen aus Körperhöhlen in 10—20proc. Lösung oder 18proc. Watte und Gaze. Bei Gonorrhöe die 1,0 bis 1,5 proc. Lösung.

Gossypium Ferropyrini bezw. **Ferripyrini.** Eine 18 Proc. Ferropyrin enthaltende, an der Luft haltbare Watte, als blut- und schmerzstillender Verbandstoff benutzt.

VII. † Tolypyrinum. **Toly-Antipyrin.** $C_{12}H_{14}N_2O$. **Mol. Gew.** = 202. Das höhere Homologe des Antipyrins. Wird genau wie Antipyrin dargestellt, nur wird zur Kondensation Acetessigester mit p-Tolylhydrazin (an Stelle von Phenylhydrazin) verwendet.

$N—C_6H_4.CH_3$ / $CH_3.N$ CO / $CH_3.C$═CH
Tolypyrin.

Eigenschaften. Farblose, bei 136—137° C. schmelzende Krystalle von sehr bitterem Geschmack, löslich in 10 Th. Wasser, leicht löslich in Alkohol, fast unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid blutroth, durch salpetrige Säure grün gefärbt. Erhitzt man Tolypyrin mit 25procentiger Salpetersäure, so färbt sich die Flüssigkeit weinroth, durch Zusatz von Ammoniak geht die Färbung in hellgelb über.

Als Ersatz des Antipyrins und zwar als Antipyreticum und Antineuralgicum mehrmals täglich 1 g. Vorsichtig aufzubewahren.

† Tolysalum. Tolypyrinum salicylicum. Tolypyrinsalicylat. $C_{12}H_{14}N_2O . C_7H_6O_3$ = 340. Man schmilzt ein Gemisch von 202 Th. Tolypyrin und 138 Th. Salicylsäure im Dampfbade, verfährt im übrigen genau wie bei Salipyrin (S. 320) angegeben. Farblose oder schwach röthliche Krystalle, von herbbitterlichem Geschmack, in Wasser nur wenig, schwer in Aether, leicht in Alkohol und in Essigäther löslich. Schmelzp. 101—102° C. In Tagesgaben von 1—3 g antineuralgisch, von 4—8 g antipyretisch.

VIII. † Pyramidonum. **Pyramidon. Dimethylamidophenyldimethylpyrazolon. Dimethylamidoantipyrin.** $C_{13}H_{17}N_3O$. **Mol. Gew.** = 217.

$N—C_6H_5$ / $CH_3.N$ CO / $CH_3—C$═$C—N(CH_3)_2$
Pyramidon.

Darstellung. Man reducirt eine alkoholisch-essigsaure Lösung von Nitroso-Antipyrin zu Amidoantipyrin und führt dieses durch Behandeln mit Jodmethyl oder Chlormethyl in Pyramidon über. DRP. 71261.

Eigenschaften. Gelblichweisses, krystallinisches, fast geschmackloses Pulver, Schmelzp. 108° C. Löslich in etwa 10 Th. Wasser. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid blauviolett und durch

Natriumnitrit und verdünnte Schwefelsäure (auch durch rauch. Salpetersäure) ebenso gefärbt, aber die Färbungen verblassen und verschwinden sehr bald. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Als Antipyreticum bes. als Nachfolger des Antipyrins. Dosis: Zweimal täglich 0,3 bis 0,5 g. Nach LÉPINE soll das Pyramidon nicht ganz ungiftig sein.

Zum Nachweis im Harn überschichtet man diesen mit einer auf das 10fache mit Wasser verdünnten alkoholischen 10proc. Jodlösung. Bei Gegenwart von Pyramidon tritt ein scharfer brauner Ring auf. JOLLES.

IX. † Formopyrinum. **Methylendiantipyrin. Methylenbisantipyrin.** $(C_{11}H_{11}N_2O)_2 . CH_2$. **Mol. Gew.** = 388.

Zur Darstellung erhitzt man 5 Th. Antipyrin mit 4 Th. Formaldehydlösung von 40 Proc. 4—6 Stunden auf 120° C. Nach dem Erkalten erhält man Krystalle, welche mit Wasser gewaschen, getrocknet und aus Benzol umkrystallisirt werden.

Krystallisirt mit 1 Mol. H_2O und schmilzt alsdann bei 155—156° C., im wasserfreien Zustande bei 176—177° C. Atlasglänzende Blättchen, in kaltem Wasser fast unlöslich, in heissem Wasser schwerlöslich, in Benzol leicht, in Alkohol sehr leicht löslich.

† Salubrolum. Tetrabrommethylendiantipyrin $C_{23}H_{20}Br_4N_4O_2$. Wird durch Einwirkung von Brom auf Formopyrin dargestellt. Fast geruchloses, gelbliches Pulver. Anwendung als Antisepticum an Stelle des Jodoforms.

Apomorphinum hydrochloricum.

† Apomorphinum hydrochloricum (Austr. Germ. Helv.). **Chlorhydrate d'Apomorphine** (Gall.) **Apomorphinae Hydrochloras** (Brit. U-St.). **Apomorphinhydrochlorat** oder **-Chlorhydrat. Salzsaures Apomorphin.** $C_{17}H_{17}NO_2 . HCl$. **Mol. Gew.** = 303,5. Apomorphin entsteht aus dem Morphin durch Abspaltung von Wasser.

Darstellung. Man schliesst 1 Th. Morphin mit 20 Th. konc. Salzsäure in ein Glasrohr oder einen Autoclaven ein, so dass die Füllung 4/5 des Gefässes einnimmt, und erhitzt während 3 Stunden im Oelbade auf 140—150° C. Nach dem Erkalten verdünnt man den Gefässinhalt mit luftfreiem destillirtem Wasser, übersättigt die Lösung mit Natriumbikarbonat, sondert einen etwa entstehenden Niederschlag ab und extrahirt diesen sowie die Lösung mit Aether oder Chloroform, welche nur das Apomorphin, nicht aber gleichzeitig anwesendes Morphin lösen. — Leitet man in die Aetherlösung des Apomorphins gasförmige Salzsäure, so fällt das salzsaure Apomorphin in Kryställchen aus. Bei der Darstellung ist schnell zu arbeiten, da die freie Apomorphinbase sich an der Luft leicht verändert.

Eigenschaften. Weisse, weissliche oder grauweisse Kryställchen, löslich in 30 Th. Wasser, 20 Th. Weingeist, unlöslich in Aether, Chloroform, Benzol, fast unlöslich in Amylalkohol. Im trockenen Zustande ziemlich unveränderlich, unterliegt es im feuchten Zustande der Zersetzung unter Annahme grüner Färbung.

Löst man eine geringe Menge (0,05 g) in 1 Tropfen Wasser auf, so nimmt diese Lösung, der Luft und dem Licht ausgesetzt, Grünfärbung an. Wird dieselbe Menge mit 2 Tropfen Salpetersäure verrührt, so entsteht blutrothe Färbung. — Löst man (0,05 g) Apomorphin in 2,5 ccm Natronlauge auf, so entsteht eine klare Lösung, welche an der Luft purpurfarben, zuletzt schwarz wird. Uebergiesst man 0,05 g mit 3—4 ccm Ammoniakflüssigkeit, so muss alsbald (namentlich beim Erwärmen sehr rasch) Purpurfärbung auftreten. Tropft man in diese Lösung 2—3 Tropfen Silbernitratlösung, so erfolgt schwarze Ausscheidung von metallischem Silber. — Löst man 0,05 g in 2—3 ccm Wasser, übersättigt mit Natriumbikarbonat und schüttelt mit Luft durch, so erfolgt smaragdgrüne Färbung. — Eisenchloridlösung färbt die wässerige Lösung amethystblau.

Prüfung. 1) Apomorphinchlorhydrat sei fast farblos, bez. nur grauweiss, nicht stark grün gefärbt, auch nicht feucht. 2) Bei der mikroskopischen Betrachtung (50 bis 100fache Vergrösserung) erweise es sich durchweg aus säulenförmigen Krystallen be-

stehend. Ein im Handel vorkommendes amorphes Apomorphinhydrochlorid zeigt unter dem Mikroskope amorphe, gelbfarbige Massen. Ein solches Präparat darf therapeutisch nicht verwendet werden. 3) Das Salz verkohle beim Erhitzen und verbrenne bei Luftzutritt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt nach Germ.: Vorsichtig, nach Helv.: Sehr vorsichtig. Wichtig ist, dass das Apomorphinchlorhydrat völlig trocken in trockene Gefässe gefüllt wird. Da es in der Regel in 1 g-Gläsern von den Fabriken abgegeben wird, so stellt man diese auf einen Wattebausch, welcher mit etwas Aether befeuchtet ist, in die Standgefässe. Natürlich müssen die 1 g-Gläschen lediglich mit guten Korken, nicht aber mit Paraffin oder Siegellack verschlossen sein. Unter solchen Maassregeln hält sich das Präparat Jahr und Tag.

Dispensation. Die wässerige Lösung des Apomorphinhydrates nimmt nach kurzer Aufbewahrung grüne Färbung an, weil die Aufbewahrungsgläser soviel Alkali an die Lösung abgeben, dass etwas freie Apomorphinbase in Freiheit gesetzt wird, welche dann in Berührung mit der Luft zu den grünen Umwandlungsprodukten oxydirt wird. Man kann diese Färbung vermeiden, wenn man der frisch bereiteten Lösung sogleich eine kleine Menge (1—2 Tropfen) Salzsäure zusetzt, doch ist dieses Verfahren nur für die *per os* zu gebrauchenden Arzneien, nicht aber für subkutane Injektionen zulässig. Die Abgabe der Lösungen erfolgt in braunen Gläsern.

Anwendung. Apomorphin wirkt nervenerregend, schliesslich lähmend auf das Gehirn und die Medulla oblongata. Die Erregung kann durch geeignete Dosen bis zur sicheren Brechwirkung (auch bei subkutaner Einführung) gesteigert werden. Man giebt es in Dosen von 0,005—0,1 g drei bis viermal täglich als Expektorans und den Hustenreiz milderndes Mittel. Subkutan bewirkt es in Gaben von 0,005—0,05 g binnen 5—15 Minuten sicher eintretendes Erbrechen. Höchstgaben (Germ. u. Helv.). Innerlich pro dosi 0,02 g, pro die 0,1 g. Zur Injektion nach Helv. pro dosi 0,005 g, pro die 0,015 g.

Mixtura Apomorphini.
(München. Nosokom. Vorschr.)

Rp. Apomorphini hydrochlorici
Morphini hydrochlorici āā 0,03
Acidi hydrochlorici diluti 1,0
Aquae destillatae 130,0
Sirupi Sacchari 20,0.
Detur ad vitrum nigrum.

Injectio Apomorphini.

Rp. Apomorphini hydrochlorici 0,1
Aquae destillatae 10,0.
Brechmittel für Erwachsene. Dosis: 1/2—1 Spritze

Rp. Apomorphini hydrochlorici 0,02
Aquae destillatae 10,0.
Brechmittel für Kinder. Dosis: 1/2—1 Spritze.

† Apomorphinum. Apomorphine (Gall.). $C_{17}H_{17}NO_2 = 267$. Die freie Apomorphinbase kann aus den Salzen durch ätzende und kohlensaure Basen, auch schon durch lösliche Bikarbonate ausgeschieden werden. Man kann also z. B. die Lösung des Apomorphinchlorhydrats mit Natriumbikarbonat übersättigen, das Apomorphin mit Aether ausschütteln, nach dessen Verdunsten es zurückbleibt.

Frisch dargestellt eine weissliche, amorphe oder krystallinische Masse, die sich namentlich im feuchten Zustande an der Luft und am Lichte rasch grün färbt. Sie ist etwas löslich in Wasser, ferner löslich in Weingeist, Aether, Chloroform, Benzol. Die Lösungen des durch Oxydation veränderten Apomorphins in Wasser und Weingeist sind smaragdgrün, die in Aether und Benzol purpurviolett, die in Chloroform blauviolett gefärbt. Freies Apomorphin muss in Wasser völlig löslich und ohne Rückstand verbrennbar sein.

Aqua.

Aqua. Wasser. Eau. Water. H_2O. Mol. Gew. = 18. Für den pharmaceutischen Bedarf kommen namentlich in Betracht 1) Gemeines Wasser und 2) Destillirtes Wasser.

I. Aqua fontana seu communis. Quellwasser. Brunnenwasser. Gemeines Wasser. Eau de fontaines. Fountain-water. Unter diesen Namen versteht man in der Pharmacie zunächst dasjenige Wasser, welches zum Trinkgebrauch für Menschen dient, und zwar macht man die stillschweigende Voraussetzung, dass dieses Wasser möglichst

rein ist und nicht zu grosse Mengen gelöster Substanzen enthält. Die Pharmacie stellt in dieser Hinsicht etwa die gleichen Anforderungen wie die Mehrzahl der übrigen Gewerbe. Ist ein solches Wasser nicht zur Hand oder nur schwer zu beschaffen, so kann es durch Flusswasser (*Aqua fluviatilis*) oder durch Regenwasser (*Aqua pluviatilis*) ersetzt werden.

Das für den pharmaceutischen Gebrauch verwendete Wasser muss farblos, gänzlich oder fast geschmacklos, völlig klar sein und darf innerhalb 24 Stunden sich nicht merklich trüben oder einen Bodensatz abscheiden. Wenn das Wasser durch suspendirte Stoffe getrübt ist, so muss es filtrirt werden.

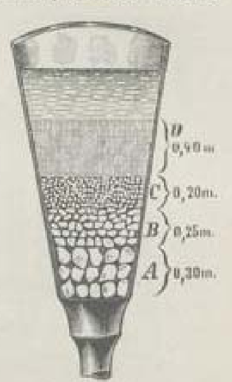


Fig. 81. Sandfilter.

Filtration des Wassers. Für Wasser, welches keine riechenden oder schmeckenden Bestandtheile enthält, bei welchem also lediglich eine Abscheidung suspendirter Stoffe erforderlich ist, genügt eine einfache Filtration durch Filtrirpapier.

Hat man jedoch einen regelmässigen und grösseren Bedarf an solchem Wasser, so kommt diese Art der Filtration zu theuer, und es empfiehlt sich, an einem kühlen Orte einen Filtrir-Apparat dauernd in Thätigkeit zu halten. In den Gewerben benutzt man für diese und ähnliche Zwecke „Sandfilter", und ein solches wird sich auch der Apotheker zweckmässig herstellen. — Als „Filtrirgefäss" kann man ein konisches oder cylindrisches Gefäss aus Thon (glasirt) benutzen oder auch ein wasserdichtes Holzfass, bei grösserem Bedarf lässt man das Filtergefäss aus Mauerwerk herstellen und dies mit Cement wasserdicht abputzen. In Figur 81 ist zur Herstellung eines solchen Sandfilters ein konisches Thongefäss gewählt. Auf den Boden dieses Gefässes bringt man eine etwa 30 cm hohe Schicht gut abgewaschener, ca. faustgrosser Feldsteine oder Granitbruch. Auf diese schüttet man eine etwa 25 cm hohe Schicht von gewaschenen Steinen, die nur etwa $^1/_3$ so gross sind, dann folgt eine Schicht von etwa 20 cm Höhe von gewaschenem groben Kiese und hierauf folgt endlich eine Schicht von 40 cm gewaschenem Kiessand. Die unteren Schichten bilden lediglich die Träger für die auf sie folgenden oberen Schichten. Die eigentliche Filtrirschicht ist der zu oberst befindliche Kiessand und in diesem bildet wiederum die wirksame Filtrirmembran die oberste Schicht, in welcher die Zwischenräume zwischen den einzelnen Sandkörnchen sich mit den abzufiltrirenden schwebenden Verunreinigungen ausgefüllt haben. Daher arbeitet ein solches Filter auch dann am besten, wenn es eine gewisse Zeit in Thätigkeit ist. Auf das so vorbereitete Filter wird Wasser aufgegossen. Die Filtration beginnt sogleich, doch wird das filtrierte Wasser erst dann aufgefangen, wenn es völlig blank abzulaufen beginnt. Nach längerer oder kürzerer Zeit ist das Filter so weit verschmutzt, dass es einer Reinigung bedarf. Man entfernt dann die oberste Sandschicht, soweit sie verschmutzt ist (5—10 cm) und ersetzt diese Theile durch frisch gewaschenen Sand. Je öfter diese theilweise Reinigung ausgeführt wird, desto länger kann ein solches Filter benutzt werden, ohne dass es vollständig erneuert zu werden braucht.

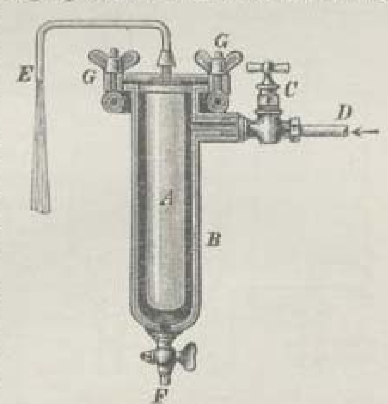


Fig. 82. Berkefeld-Filter.

Muss man gleichzeitig aus einem Wasser Riechstoffe oder färbende Substanzen entfernen, so schaltet man in das Filter noch eine Schicht Holzkohle in bohnengrossen Stücken ein. Und zwar bringt man diese alsdann zweckmässig in der aus grobem Kiese bestehenden Schicht unter. Das Filter hat alsdann folgende Anordnung:

A Steine faustgross 30 cm, *B* Steine eigross 25 cm, *C* Kies grob 10 cm, Holzkohle bohnengross 20—30 cm, Kies grob 10 cm, *D* Kiessand 40 cm.

Ein solches mit Holzkohle beschicktes Filter eignet sich auch vorzüglich, um eisenhaltiges Wasser zu enteisnen. s. S. 339.

Filter aus plastischer Kohle. Diese Filter waren eine gewisse Zeit lang recht beliebt. Es ist jedoch nachgewiesen worden, dass ein solches Filter in kurzer Zeit einen Heerd von Bakterienkeimen darstellt, so dass das durch ein solches Filter filtrirte Wasser schliesslich bakterienreicher ist als das nicht filtrirte. Aus diesem Grunde werden sie im allgemeinen in der Gegenwart nicht mehr empfohlen. Die Reinigung solcher Filter erfolgt, indem man sie in stark verdünnte Salzsäure einlegt, alsdann mit Sand vorsichtig abscheuert und auskocht.

Berkefeld-Filter. Diese Filter haben sich seit 1893 infolge der Furcht vor der Cholera eingebürgert und werden besonders im Anschluss an eine Wasserleitung mit 2—3 Atmosphären Druck angebracht. In beistehender Figur 82 ist *B* ein gusseisernes Gehäuse, welches bei *D* an die Hochdruckleitung angeschlossen und von dieser durch den Hahn *C* abgesperrt werden kann. *A* ist ein aus gebrannter Infusorienerde hergestellter hohler Cylinder. Soll das Filter funktioniren, so wird der Hahn *F* geschlossen, der Hahn *C* aber geöffnet. Das Wasser dringt alsdann in den Zwischenraum zwischen *B* und *A*, wird durch den Hohlcylinder aus Infusorienerde gepresst und fliesst bei *E* ab. Ein solches Filter liefert ein recht gut filtrirtes Wasser (die Anzahl der Bakterienkeime wird verringert), aber die Leistungsfähigkeit ist sehr gering. Diese beträgt im Anfange bei einem Druck von 3 Atmosphären etwa 2 Liter pro Minute, aber die Leistungsfähigkeit nimmt sehr rasch bedeutend ab. Dann muss das Filter auseinander genommen und der Filterkörper ausgekocht werden, kurz, auch die Wartung dieser Filter ist eine sehr umständliche.

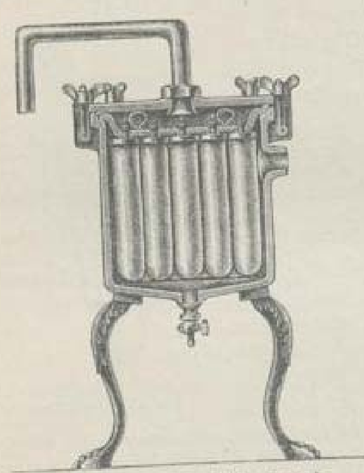


Fig. 83. Berkefeld-Filter-Batterie.

Bei grösserem Bedarf werden eine ganze Anzahl von Filterkörpern in einem Gehäuse vereinigt, indessen leisten auch diese Systeme bezüglich der Quantität nicht das, was der Besteller vorher wohl erwartet hatte. Fig. 83.

Breyer's Mikromembran-Filter. Bei diesem dient Asbest in feinster Vertheilung als Filtrirmaterial. Das Filter besteht aus einem Behälter *d*, in welchem mit Asbestfilz überzogene, flache, poröswandige Hohlkörper *e* aufrecht stehend und in gewisser Anzahl derartig eingeschlossen sind, dass ihre Oberenden mit einem gemeinschaftlichen Entluftungsrohre *f* und ihre Unterenden mit einem gemeinschaftlichen Abflussrohr *g* in Verbindung stehen. Der Behälter *d* kann sowohl mit einer Leitung für die zu filtrirende Flüssigkeit als auch mit einem Schlemmkanal und einem Behälter in Verbindung gesetzt werden, der eine Asbest-Emulsion enthält. Durch geeignete Vorrichtungen wird diese Emulsion auf die Hohlkörper *e* unter einem Drucke von 1,5 Atmosphären gepresst, sodass sich auf ihnen eine Asbestschicht ablagert. Nachdem die überschüssige Asbest-Emulsion abgelassen worden ist, wird die abgesetzte Schicht $^1/_2$ Stunde lang durch Luft von 150° C. sterilisirt und ist dann zum Gebrauche fertig. Fig. 84.

Die höchst feinen Asbestnädelchen, welche für dieses Filter gebraucht werden, nennt Breyer „Mikrolithen". Das grösste Filter, welches B. fertigt, ist 2 m hoch, 1 m breit und liefert in der Stunde 250—500 l Wasser.

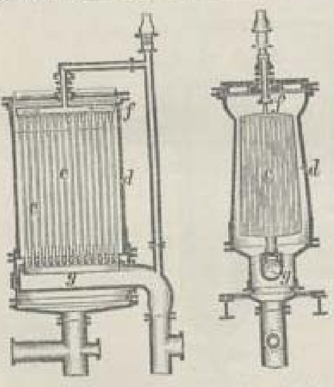


Fig. 84. Breyer's Mikromembran-Filter.

Chamberland's Filter (System Pasteur) besteht aus einer 20 cm langen, 25 mm im Durchmesser haltenden, einseitig geschlossenen und am anderen Ende verjüngten Röhre aus gebranntem unglasirten Porcellan von 4—5 mm Wandstärke. Diese sog. „Filterkerzen" werden einzeln oder zu Batterien vereinigt in einem Gehäuse *a f* untergebracht und bei *d* an die Wasserleitung angeschlossen. Das zu filtrirende Wasser wird von aussen in des Innere *c* der Filtrirkerze gedrückt und tritt von da durch *e* zu Tage. Eine Kerze kann täglich 40—50 l Wasser liefern, welches keimfrei ist. Das Reinigen der Filterkerzen geschieht durch Abbürsten der äusseren Flächen und durch Auskochen der ganzen Kerze. — Die quantitative Leistung des Filters ist gering, nach einigen Tagen erfolgt auch Durchwachsen der Bakterien. Fig. 85.

Die oben angeführten Filter nach Berkefeld, Breyer und Chamberland verfolgen besonders das Ziel, Filtrate zu liefern, welche frei oder doch wenigstens arm an Mikroorganismen sind. Für die Filtration von Wasser in der Praxis kommen wohl die Filter von Berkefeld und von Breyer in Betracht. Das von Chamberland dient vorzugsweise zur Gewinnung steriler Flüssigkeiten bei wissenschaftlichen, bakteriologischen Arbeiten.

Sand-Kohle-Filter. Ein für die meisten Zwecke sehr empfehlenswerther Apparat wird in folgender Abbildung Fig. 86 wiedergegeben:[1])

Er besteht aus 3 Töpfen (*ABC*) aus Steingut oder feuerfestem Thon, von welchen der erste *A* um $^1/_3$—$^1/_2$ mal grösser ist als die Töpfe *B* und *C*. Der Topf *A* hat über seinem Boden einen Tubus. Die nach innen gehende Oeffnung des Tubus wird mit einem Bausch Asbest lose bedeckt, darüber eine Schicht reiner gewaschener Granitsteine geschüttet, die Steinschicht dann mit einer Schicht grober Kohlenstücke bedeckt, die bis fast zur Mitte des Topfes reicht. Auf die Kohlenschicht wird ein reines ausgewaschenes leinenes Tuch (oder eine Filzscheibe) gelegt und darüber noch eine 20 cm hohe Schicht Sand gegeben. Mittelst Tubus und eines Glasrohres steht der Topf *A* mit dem Topfe *B* in Kommunikation. Dieser Topf *B* ist in ganz derselben Art und Weise mit Stein, Kohle und Kies, im ganzen jedoch nur bis zur Hälfte seiner Höhe beschickt und die oberste Sandschicht noch mit einer Schicht Fliesspapier und einer eng anliegenden Filzscheibe bedeckt, welche mit einigen reinen Granitsteinen beschwert ist. Der Topf *B* kommunicirt mit einem leeren Topfe *C*, in welchem sich das filtrirte Wasser ansammelt. Wird der Topf *A* mit dem zu filtrirenden Wasser gefüllt, bis das Filtrat in den Topf *C* niederzurinnen beginnt, so füllt sich letzterer allmählich ungefähr zu $^1/_3$—$^1/_2$. Um ihn voll zu haben, müsste man also den Topf *A* noch 1 oder 2mal nachfüllen. Der Topf *C* hat über seinem Boden einen zinnernen Hahn zum Abzapfen des filtrirten Wassers. Es kommt nun ganz auf die Beschaffenheit des Wassers an, wie lange ein solcher Apparat bis zu einer neuen Beschickung mit Kohle und Sand brauchbar ist. Ein Zeitraum von mehr als 4 Wochen dürfte in der wärmeren Jahreszeit wohl nicht zu überschreiten sein.

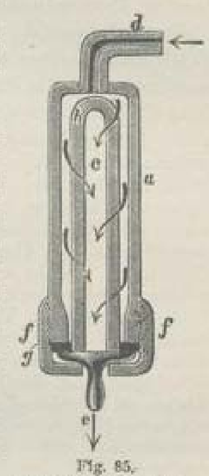


Fig. 85.
CHAMBERLAND-Filter.

Diese ohne besondere Unkosten von Jedermann leicht selbst zusammenzustellenden und zu reinigenden Apparate sind in jeder Beziehung zu empfehlen. Wenn irgendwo, so gilt gerade bei der Filtration von Wasser der Grundsatz: Das Einfachste ist das Beste.

II. Aqua destillata. Aqua stillatitia. Destillirtes Wasser. Eau destillée. Destilled water. Ist ein von den gewöhnlichen Verunreinigungen praktisch vollständig befreites Wasser. Es soll frei sein von gelösten festen Substanzen, von Chlor, von Salpetersäure und salpetriger Säure, ausserdem Ammoniak und Kohlensäure nur in Spuren enthalten. — Auch das reinste destillirte Wasser ist nicht etwa lediglich die chemische Verbindung H_2O, vielmehr enthält es stets noch kleine Mengen von Verunreinigungen, doch sollen diese auf ein praktisch noch zulässiges Maass reducirt sein.

Für die Darstellung des destillirten Wassers ist zu beachten, dass das als Ausgangsmaterial dienende Brunnenwasser durchweg Magnesiumchlorid enthält. Dieses spaltet in der Siedehitze unter Uebergang in Magnesiumoxychlorid Salzsäure ab, wodurch das Destillat chlorhaltig wird. Jedes Brunnenwasser enthält ferner Kohlensäure, welche gleichfalls in das Destillat geht. Diese Verunreinigungen kann man in den meisten Fällen dadurch beseitigen, dass man die ersten Antheile des Destillates verwirft und das Destillat erst dann und nur so lange sammelt, als es sich als frei von Chlor und Kohlensäure erweist. — Enthält das Brunnenwasser aber — wie dies meist der Fall ist — Ammoniak,

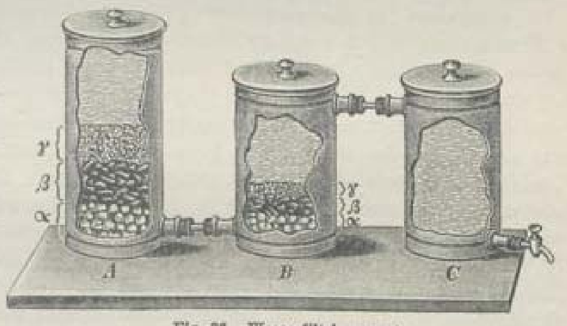


Fig. 86. Wasserfiltrirapparat.
α Granitbruch. β Grobe Kohlestücke. γ Sandschicht, zur Hälfte aus groben, zur andern Hälfte aus feinem Kies bestehend.

[1]) Diesen Filtrirapparat erhält man in der MARCH'schen Thonwaarenfabrik zu Charlottenburg, in der Niederlage pharm. Geräthschaften von WARMBRUNN, QUILITZ & Co. in Berlin etc.

so begleitet dieses fast das gesammte Destillat, wenn es nicht durch geeignete Chemikalien (Aluminiumsulfat) gebunden wird.

Die relativ kleinen Mengen destillirten Wassers, welche in der Pharmacie verbraucht werden, kann man mit Hilfe des in jedem Apotheken-Laboratorium verhandenen Destillir-Apparates gewinnen. Um ein tadelloses, haltbares Wasser zu erhalten, muss die (kupferne) Destillirblase sauber ausgescheuert werden. Helm und Kühlschlange sollen aus Zinn, bezw. verzinnt sein. Als Auffanggefäss benutzt man eine **Flasche**, nicht einen Topf oder ähnliche Gefässe mit weiter Oeffnung.

Darstellung. Man füllt die saubere Destillirblase zu $^3/_4$ ihres Rauminhaltes mit gemeinem Wasser, fügt (um das Ammoniak zurückzuhalten) pro Liter 0,5—1,0 g kryst. Alaun hinzu und heizt an. Wenn die Dampfentwickelung beginnt, lässt man den Dampf zunächst einige (10) Minuten **ohne zu kühlen** durch die Kühlschlange streichen. Diese wird hierdurch gereinigt, sozusagen sterilisirt. Alsdann lässt man das Kühlwasser zutreten. Man verwirft das jetzt übergehende Destillat so lange, als es noch durch Bleiessig und durch Silbernitrat getrübt wird. Erst wenn beides nicht mehr der Fall ist, sammelt man die weiteren Theile des Destillates als reines destillirtes Wasser.

Im weiteren Verlaufe der Destillation hat man alsdann nur noch nöthig, von Zeit zu Zeit mit Silbernitrat auf Chlor zu prüfen. Sollte dieses im späteren Verlaufe der Destillation (infolge Einwirkung des Alauns auf das Magnesiumchlorid) im Destillate auftreten, so schüttet man durch den Tubus der Blase das halbe Gewicht des vorher angewendeten Alauns an krystall. Natriumphosphat hinzu, destillirt weiter und fängt das Destillat wieder auf, sobald es chlorfrei ist, was übrigens bald der Fall sein wird. Die Destillation wird unterbrochen, wenn in der Blase nur noch der fünfte Theil des vorher eingefüllten Wassers vorhanden ist.

Besitzt das erhaltene destillirte Wasser einen Geruch nicht, so kann es ohne weiteres verwendet werden. Im anderen Falle empfiehlt es sich, dasselbe noch durch ein mit sehr gut ausgewaschener Holzkohle beschicktes Filter zu filtriren, ein Verfahren, welchem in gut geleiteten Laboratorien grundsätzlich alles destillirte Wasser unterworfen wird.

In Laboratorien, welche dauernd einen Dampfapparat geheizt erhalten, kann man ganz erhebliche Mengen destillirtes Wasser auch lediglich mit diesem allein gewinnen, natürlich ist alsdann die Aufwendung grosser Sorgfalt erforderlich, um eine Verunreinigung des Wassers in dem Dampfkessel und damit auch in den meisten Fällen des destillirten Wassers zu vermeiden.

Eigenschaften. Reines destillirtes Wasser ist eine völlig klare, geruch-, geschmack- und farblose, neutrale Flüssigkeit, welche ohne einen Rückstand zu hinterlassen sich verdampfen lässt, und welche frei ist von Chlor, salpetriger Säure, Salpetersäure und von Kohlensäure. Ammoniak darf es nur in äusserst geringen Spuren enthalten.

Prüfung. 1) Man verdampft $^1/_4$ Liter des Wassers in einer blanken Platinschale, in Ermangelung dessen einige Cubikcentimeter in einem blanken Glasschälchen. Es darf alsdann kein wägbarer, bezw. leicht wahrnehmbarer Rückstand hinterbleiben. Einen Anflug eines Rückstands (koncentrische Ringe) wird zwar fast jedes destillirte Wasser zeigen, dieser Rückstand entstammt in den meisten Fällen den Aufbewahrungsgefässen. 2) Versetzt man 50 ccm des Wassers mit 1 ccm farblosem NESSLER'schem Reagens, so darf die Flüssigkeit nicht gelb oder röthlich gefärbt erscheinen. Die Beobachtung ist über einer weissen Unterlage vorzunehmen. 3) 20—30 ccm werden mit je 2—3 Tropfen Salpetersäure und Silbernitratlösung versetzt; es darf keine opalisirende Trübung auftreten. 4) 20 ccm des Wassers, mit 40 ccm **klarem** Kalkwasser versetzt, müssen eine klare Mischung geben (Trübung zeigt Kohlensäure an). — 5) 100 ccm des Wassers werden mit 1 ccm verdünnter Schwefelsäure versetzt und zum Sieden erhitzt. Darauf giebt man 0,3 ccm Kaliumpermanganatlösung 1 : 1000 hinzu und hält 3 Minuten lang im Sieden. Die Flüssigkeit muss nach dieser Zeit noch deutlich roth gefärbt sein. Ist sie farblos, so enthält sie organische Stoffe in unzulässiger Menge.

Aufbewahrung. Das destillirte Wasser muss in wohlverschlossenen Flaschen (am besten Glasstöpselflaschen) an einem kühlen Orte, vor direktem Sonnenlichte geschützt, aufbewahrt werden.

Anwendung. Als Auflösungsmittel in der Pharmacie und Chemie vielfach gebraucht. Es ist stets da anzuwenden, wenn das gemeine Wasser vermuthlich Veränderungen mit den Arzneisubstanzen eingehen wird, welche nicht beabsichtigt worden sein

können. Der Receptar muss als berechtigt angesehen werden, in solchen Fällen destillirtes Wasser anzuwenden und zu berechnen, selbst wenn der Arzt „gemeines Wasser" verordnet haben sollte.

Herstellung grösserer Mengen von destillirtem Wasser. Die Gewinnung grösserer Mengen von destillirtem Wasser, wie sie etwa für die Mineralwasser-Fabrikation gebraucht werden, würde mittelst der in den Apotheken-Laboratorien vorhandenen Destillir-Apparate auf die Dauer zu kostspielig sein. Diese Apparate sind zwar vorhanden, bedürfen also keines weiteren Anschaffungskapitals, aber der Verbrauch an Heizmaterial ist im Verhältnis zu dem gelieferten destillirten Wasser ein unverhältnissmässig hoher, sie verbrauchen ferner enorme Mengen Kühlwasser, auch sind diese Apparate im besten Falle immer nur von geringer Leistungsfähigkeit. — Man ist daher dazu übergegangen, Apparate lediglich zur Gewinnung von destillirtem Wasser zu konstruiren. Die dabei befolgten

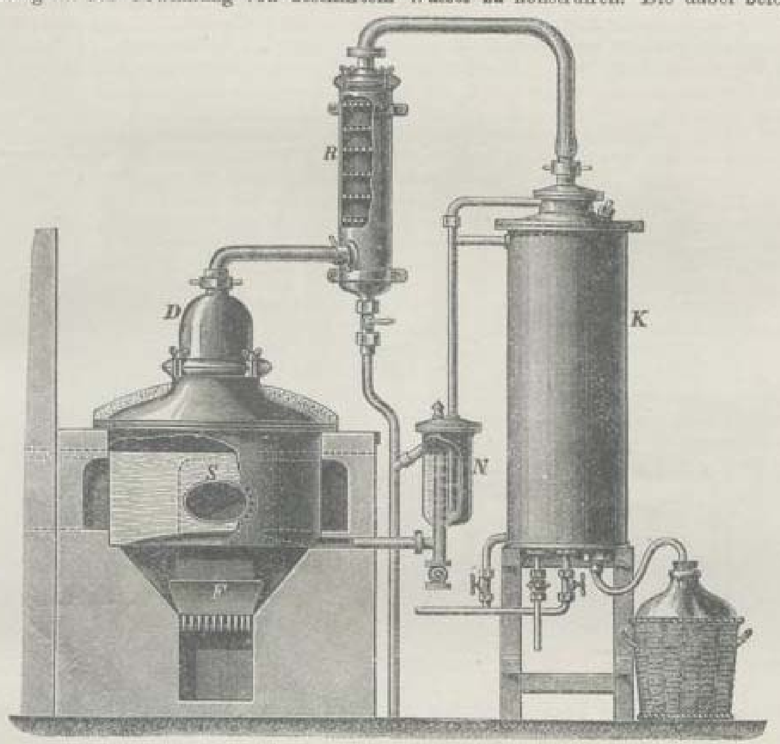


Fig. 87.

Grundsätze sind folgende: Es wird eine möglichst grosse Ausnutzung des Heizmaterials angestrebt. Die zur Kondensation des Wassers erforderliche Menge Kühlwasser wird auf das zulässige Minimum beschränkt. Infolgedessen ist ein Theil des Kühlwassers stets kochendheiss und dieses heisse Kühlwasser wird automatisch zum Speisen der Destillirblase verwendet.

Im Nachstehenden veranschaulichen wir zwei von E. A. Lentz-Berlin konstruirte Apparate, von denen der eine für freie Feuerung, der andere im Anschluss an eine bestehende Dampfanlage hergestellt ist.

Apparat mit selbständiger Heizung. Fig. 87. Die aus Kupfer hergestellte Blase wird durch die Feuerung F geheizt; zur besseren Ausnutzung der Hitze ist die Blase noch mit einem Siederohr S versehen. Die entwickelten Dämpfe gehen durch den abnehmbaren Dom D nach dem Kühlcylinder K. Die Konstruktion desselben siehe in folgender Abbildung. N ist das Niveauhaltungsgefäss, welches einerseits das aus dem Kühler kochend heiss abfliessende Kühlwasser aufnimmt, andererseits dasselbe der Blase in dem Maasse zuführt, dass das Niveau in derselben konstant bleibt. R ist eine Reinigungsbatterie. Dieselbe ist für gewöhnlich nicht erforderlich; sie tritt meist nur dann in Wirkung, wenn Wasser, welches riechende Stoffe enthält (sog. Grachtwasser) destillirt werden soll.

Apparat mit angeschlossenem Dampfkessel. Der in Figur 88 abgebildete Apparat ist räumlich über einem Dampfkessel, z. B. in einer höheren Etage, aufgestellt gedacht. Der Destillirapparat ist doppelt konstruirt, d. h. es sind 2 Blasen und 2 Kondensatoren vorhanden.

Der Dampf des in einer tieferen Etage aufgestellten Dampfkessels dringt in der Richtung der Pfeile in den Heizkörper der Blase, welcher die Gestalt zweier aneinander gelegter Linsen hat. Er erwärmt das umgebende Wasser, wird dabei selbst kondensiert, das Kondensationswasser fliesst durch ein am Boden des Heizkörpers befindliches Rohr wieder in den Dampfkessel zurück. Die in der Blase entwickelten Wasserdämpfe gehen durch das Abzugsrohr in den Kondensator, von da als Wasser durch den gemeinschaftlichen Trichter in den Nachkühler. Das im Kühler fast bis zur Siedehitze erhitzte Wasser läuft nach dem Niveauhaltungsgefäss, welches die Aufgabe hat, das Wasser in der Destillirblase konstant durch Zufluss von kochendem Wasser auf gleichem Niveau zu halten.

Der Kondensator besteht, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, aus koncentrisch angeordneten Cylindern und einer zwischen beiden liegenden Kühlschlange, welche gesonderten Zu- und Abfluss haben. Die Kühlschlange füllt den Raum zwischen beiden Cylin-

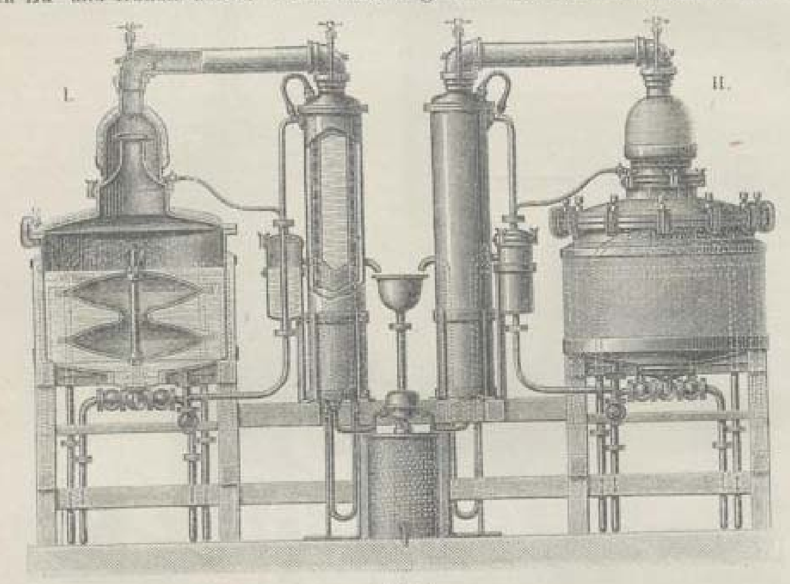


Fig. 88.

dern fast aus, sodass der Dampf genöthigt ist, so oft um die Wandungen der Kühlschlange herumzulaufen, als die Schlange Windungen hat.

Beide Apparate setzen zwar eine erhebliche Ausgabe für die Anschaffung voraus, aber einmal vorhanden, sind sie ausserordentlich leistungsfähig, ausserdem aber sehr sparsam in Bezug auf die Betriebskosten, d. h. den Verbrauch an Heizmaterial und an Kühlwasser.

III. Aqua sterilisata. Sterilisirtes Wasser. Eau sterilisée. Sterilised water. Weder das destillirte noch das gemeine Wasser sind für gewöhnlich keimfrei, sie enthalten vielmehr — und namentlich nach längerem Stehen bei Zimmertemperatur — sehr häufig ganz kolossale Mengen von Mikro-Organismen. Bisweilen kann der Arzt Werth darauf legen, zu irgend einem Zwecke keimfreies bezw. sterilisirtes Wasser zu verwenden. Die einfachste Art der Sterilisation ist, dass man das Wasser während 5 bis 10 Minuten im Sieden erhält. Hierdurch werden mit Sicherheit alle lebenden Mikro-Organismen getödtet. Allerdings wäre es möglich, dass Dauerformen der letzteren, das sind die „Sporen", die Kochhitze überdauern. Will man auch diese mit Sicherheit unschädlich machen, so würde man das Abkochen an drei auf einander folgenden Tagen zu wiederholen haben (diskontinuirliche Sterilisation). Sterilisirt man unter Watte-Verschluss, so bleibt das Wasser steril, solange der Watte-Verschluss nicht entfernt wird.

Es empfiehlt sich, täglich einen Kolben mit Wasser durch Abkochen zu sterilisiren und nach jedesmaligem Gebrauch des Wassers die Sterilisation immer von neuem auszuführen. Dieses sterilisirte (destillirte) Wasser wäre grundsätzlich zu verwenden für subcutane Injektionen und für Augenheilmittel. Am zweckmässigsten wäre es allerdings, wenn für Receptur-Zwecke überhaupt nur sterilisirtes Wasser verwendet würde.

IV. Trinkwasser. Es muss zwar zugegeben werden, dass die chemische Analyse allein nicht im Stande ist, in jedem Falle ein abschliessendes Urtheil über ein zu Trinkzwecken bestimmtes Wasser abzugeben, immerhin aber stellt sie doch einen wichtigen Theil der gesammten Wasser-Untersuchung dar. Von den auszuführenden Bestimmungen sind die wichtigsten die folgenden:

1) Prüfung durch die Sinne. Jedes zu beurtheilende Wasser ist zunächst auf seine äusseren Eigenschaften zu prüfen und zwar, wenn es möglich ist, an Ort und Stelle. Man stellt fest, ob es klar ist, ob es geruchlos und geschmacklos und ob es gefärbt ist. Die letztere Feststellung trifft man so, dass man das Wasser in eine zu diesem Zwecke ein für alle Male bestimmte weisse Flasche giesst und in grösserer Schicht über einer weissen Unterlage beobachtet. Auf den Geschmack prüft man durch Trinken des Wassers aus einem Trinkglase, auf den Geruch prüft man, nachdem das frisch entnommene (!) Wasser kräftig umgeschüttelt worden ist.

Hierauf sind alsdann sogleich einige qualitative Reaktionen anzustellen. Insbesondere ist sofort auf salpetrige Säure und auf Ammoniak zu prüfen, da die erstere häufig sich erst im Verlaufe der Aufbewahrung bildet, das letztere aber bisweilen nach einigen Tagen verschwindet. Ebenso ist die Prüfung auf Salpetersäure bald nach der Einlieferung anzustellen.

Eine Probe des Wassers bewahrt man an einem kühlen schattigen Orte unter Watteverschluss auf. Man schüttelt gelegentlich um und prüft, ob später etwa ein Geruch wahrzunehmen ist. War das Wasser nach 24stündigem Stehen klar geblieben, so können die zu besprechenden Bestimmungen nunmehr ausgeführt werden. Hatte es sich getrübt, so lässt man es unter gelegentlichem Umschütteln solange (2—3 Tage) stehen, bis eine weitere Trübung nicht erfolgt und Klärung des Wassers eingetreten ist. Alle gemachten Beobachtungen werden notirt.

Man filtrirt hierauf das Wasser, stellt mit dem Mikroskope fest, aus was ein etwa vorhandener Bodensatz besteht und benutzt zu den folgenden Bestimmungen das Filtrat.

2) Gesammtrückstand. Man verdampft in einer gewogenen Platinschale $^1/_4$ bis $^1/_1$ l des Wassers auf dem Wasserbade zur Trockne. Der Abdampf-Rückstand wird alsdann bei einer bestimmten Temperatur bis zum konstanten Gewicht getrocknet, schliesslich gewogen. Als Trocknungstemperatur wurde früher 180° C. gefordert, jetzt nimmt man meist 120° C. an. Jedenfalls ist in dem Bericht anzugeben, bei welcher Temperatur getrocknet wurde. — Der Trockenrückstand ist alsdann auch auf sein äusseres Aussehen zu prüfen. Körnige Beschaffenheit weist darauf hin, dass er im wesentlichen aus Calciumkarbonat besteht. Ist er faserig, glänzend, so enthält er grössere Mengen von Gips. Auch auf seine Färbung ist zu achten, da sie von Eisenverbindungen, aber auch von gelösten organischen Substanzen herrühren kann.

3) Glührückstand. Der gewogene Verdampfungsrückstand wird nunmehr über kleiner Flamme (Pilzbrenner!) auf sehr dunkle Rothgluth erhitzt. Eine stärkere Erhitzung ist zu vermeiden, weil sich sonst Alkalichlorid, insbesondere Kaliumchlorid, verflüchtigen kann. Man achtet auf die Veränderungen und Erscheinungen, welche beim Erhitzen auftreten. Der Abdampfrückstand eines guten Trinkwassers färbt sich beim Erhitzen nur einen kurzen Augenblick etwas dunkler. Tritt deutlich wahrnehmbare Verkohlung ein, so ist dies ein Beweis dafür, dass erheblichere Mengen organischer Substanz vorhanden sind. Auch auf den namentlich zu Anfang des Erhitzens auftretenden Geruch ist zu achten. Urinöser Geruch tritt bei urinhaltigen Wässern auf; der Geruch nach versengten Federn weist darauf hin, dass noch nicht mineralisirte Eiweissverbindungen zugegen sind. Das Erhitzen wird solange fortgesetzt, bis der Glührückstand weiss erscheint, bezw. bis alles organische verbrannt ist.

Durch das Glühen werden die Nitrate und Nitrite vollständig, die Karbonate zum grössten Theile in Oxyde übergeführt. Konventionell wird der Glührückstand erst dann gewogen, nachdem die Oxyde wiederum in Karbonate übergeführt sind. Zu diesem Zwecke befeuchtet man den erkalteten Glührückstand mit einer Lösung von Ammoniumkarbonat, dunstet auf dem Wasserbade zur Trockne, erhitzt alsdann $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde im Luftbade bei der nämlichen Temperatur, bei welcher der Rückstand vorher erhitzt worden war (120 bez. 180° C.) und wägt. Dieses Verfahren ist so oft zu wiederholen, bis Gewichtskonstanz erreicht ist.

4) Glühverlust. Als solcher wird die Differenz zwischen dem Trockenrückstand sub 2 und dem Glührückstand sub 3 in Rechnung gestellt. Bisweilen wird dieser Werth auch als „organische Substanz" bezeichnet, doch ist dies eigentlich nicht zulässig.

Der gewogene Glührückstand wird zu den folgenden Bestimmungen 5—8 verwendet.

5) Kieselsäure. Man befeuchtet ihn mit Wasser, fügt unter Bedecken mit einem Uhrglase vorsichtig einen Ueberschuss stark verdünnter Salzsäure hinzu, erwärmt auf dem Wasserbade bis zur Auflösung bez. bis zum Aufhören der Kohlensäureentwickelung, spritzt das Uhrglas ab und dunstet die Lösung zur Trockne ab. Dann erhitzt man den Rückstand eine Stunde lang auf 150° C., nimmt ihn mit Salzsäure auf, fügt Wasser hinzu, erwärmt, filtrirt durch ein aschefreies Filter und wäscht dieses zuerst mit warmer verdünnter Salzsäure, schliesslich mit heissem Wasser aus. Die auf dem Filter zurückbleibende Kieselsäure wird im Platintiegel, zuletzt vor dem Gebläse, geglüht und gewogen. — Bei Wässern, welche viel Gips enthalten, muss man genügende Mengen Salzsäure (!) anwenden und hinreichend lange erwärmen, damit auch alles ausser der Kieselsäure in Lösung geht.

6) Eisenoxyd + Aluminiumoxyd. Das salzsaure Filtrat von Nr. 5 wird in einer Schale aus Platin oder Porcellan mit etwas Ammoniumchlorid, sodann mit Ammoniak in geringem Ueberschuss versetzt. Man erwärmt auf dem Wasserbade solange, bis der Geruch nach Ammoniak verschwunden ist und die Flüssigkeit neutral ist. Man prüfe unbedingt mit Lackmuspapier. Erhitzt man zu lange, so wird die neutrale Lösung wieder sauer, und Thonerdehydrat geht in beträchtlicherMenge in Lösung. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und nach dem Glühen im Platintiegel gewogen. — In den meisten Fällen setzt man den so erhaltenen Werth als Eisenoxyd + Thonerde in Rechnung und verzichtet auf die Trennung dieser beiden. Wird dieselbe aber verlangt, so verfährt man wie folgt:

Man scheidet nochmals aus einer neuen Menge Wasser die Kieselsäure ab, fällt Eisen und Thonerde mit Ammoniak als Hydroxyde, und wäscht den Niederschlag aus. Nun kann man nach zwei Methoden weiter arbeiten: a) Man löst den noch feuchten Niederschlag in warmer Salzsäure, wäscht das Filter nach und trägt die salzsaure Lösung in eine siedende, von Thonerde und Eisen freie Lösung von Natronhydrat (*e Natrio*) ein, welche sich in einer Platinschale befindet. Man filtrirt das Eisenhydroxyd ab, wäscht es einige Male aus, löst es in Salzsäure, fällt mit Ammoniak und wägt als Eisenoxyd. — b) Man löst den noch feuchten Niederschlag in verdünnter Schwefelsäure, reducirt das Eisenoxydsalz durch Einstellen eines Stückes eisenfreien Zinks zu Eisenoxydul und titrirt die vom Zink getrennte Lösung mit Kaliumpermanganat. Siehe Ferrum.

Kennt man den Werth von Eisenoxyd + Thonerde, andererseits denjenigen des Eisenoxyds, so findet man durch Subtraktion den Werth für die Thonerde und umgekehrt.

7) Calciumoxyd. Das ammoniakalische Filtrat von 6 wird, eventuell nach Zusatz von etwas Ammoniak, erwärmt, mit einem Ueberschuss von Ammoniumoxalat in der Hitze gefällt und 12 Stunden an einem warmen Orte bei Seite gestellt. Dann filtrirt man ab, wäscht den Niederschlag mit heissem Wasser aus und führt ihn durch Glühen — zuletzt vor dem Gebläse — in Calciumoxyd über. — War das Filtrat von Nr. 6 zu stark verdünnt (zu lang!), so kann es durch Eindampfen vor der Fällung koncentrirt werden, doch macht man es zweckmässig vor dem Eindampfen mit Salzsäure schwach sauer und stellt vor der Fällung die alkalische Reaktion durch Zusatz von Ammoniak wieder her. — Bei ganz genauen Analysen ist das gewogene Calciumoxyd in Salzsäure zu lösen und nach Zusatz von Ammoniumchlorid und Ammoniak nochmals mit Ammoniumoxalat zu fällen und wie vorher zu behandeln. Das zweite Gewicht ist das richtigere, da das Calciumoxalat stets kleine Mengen Magnesiumoxalat mit niederreisst. Das Filtrat von der zweiten Fällung ist alsdann mit dem zuerst erhaltenen Hauptfiltrat natürlich zu vereinigen.

8) Magnesium. Das Filtrat (bezw. die Filtrate) von 7 werden wiederum salzsauer gemacht, auf etwa 100 ccm eingeengt, dann mit Ammoniak alkalisch gemacht und durch Zusatz von Dinatriumphosphat die Magnesia unter Umrühren gefällt. Man führt den Niederschlag durch Glühen in Magnesiumpyrophosphat über.

9) Chlor. Wird in Trinkwassern gewöhnlich massanalytisch bestimmt. Man titrirt nach Mohr mit $^{1}/_{20}$ Silbernitratlösung und Kaliumchromat als Indikator oder nach Volhard in salpetersaurer Lösung. Uebrigens ist zu beachten, dass beide Methoden nur relativ richtige Werthe geben. Die beiden Methoden geben selten untereinander oder mit der Gewichtsanalyse völlig übereinstimmende Resultate.

10) Schwefelsäure. Man säuert 200—500 ccm Wasser mit Salzsäure an, erhitzt zum Sieden und fällt mit Baryumchlorid. Vgl. Acidum sulfuricum S. 126. Müssen grössere Mengen Wasser abgedampft werden, so ist zu beachten, dass das Leuchtgas nicht unbeträchtliche Mengen von Schwefel enthält, welche beim Verbrennen Schwefelsäure liefern, die in die abzudampfenden Flüssigkeiten gelangen kann. Man arbeitet alsdann mit Weingeist-Flammen, um diese Fehlerquelle auszuschliessen.

11) Salpetersäure. Qualitativ. 1) Man vermischt 5 ccm konc. reine Schwefelsäure mit 1 ccm Diphenylamin-Lösung (s. Reagentien) und schichtet auf diese Lösung einige

Kubikcentimeter des Wassers. Bei Gegenwart von Salpetersäure tritt Blaufärbung auf. 2) Man bringt in ein Kölbchen, welches auf einen Porcellanteller gestellt wird, 20 ccm Wasser und giebt 40 ccm konc. reine Schwefelsäure hinzu, mischt vorsichtig und lässt nun tropfenweise Indigolösung (s. weiter unten) unter Umschwenken einfallen. Ist Salpetersäure zugegen, so verschwindet die Blaufärbung.

Quantitative Bestimmung. Man bedarf folgender Lösungen: a) *Kaliumnitrat-Lösung* in 1 ccm = 0,001 g Salpetersäure N_2O_5 enthaltend. Man löst 1,871 g reines, scharf getrocknetes Kaliumnitrat in 1 l destillirtem Wasser auf.

b) *Indigo-Lösung.* Man reibt 2,0 g reinen Indigo-Karmin (Indigotin MERCK) mit 40,0 g reiner konc. Schwefelsäure im Porcellan-Mörser an, spült die Mischung mit Wasser in eine Porcellan-Schale, füllt die Lösung alsdann in einer Flasche mit destillirtem Wasser auf 1300 ccm auf, lässt sie 1—2 Tage stehen und filtrirt sie sehr sorgfältig. Die Färbung der Lösung muss so sein, dass sie in einer Schicht von 12—15 mm anfängt durchsichtig zu werden. Die Titerstellung dieser Lösung geschieht wie folgt:

Titerstellung. Man verdünnt 1 Volum der oben angegebenen Kaliumnitratlösung mit 9 Vol. Wasser, so dass 10 ccm dieser Lösung = 0,001 g N_2O_5 enthalten. — Von dieser Lösung bringt man 10 ccm in ein ERLENMEYER-Kölbchen von 200—300 ccm Fassungsraum, giebt 15 ccm destillirtes Wasser, sowie ein einziges Körnchen Kochsalz, schliesslich 5 ccm Indigolösung hinzu und mischt durch Schwenken. Zu dieser Flüssigkeit lässt man alsdann am Rande das Kölbchen hinunter, aber **auf einmal**, soviel reine konc. Schwefelsäure zufliessen, als das Volumen der Kaliumnitratlösung + destill. Wasser + Indigo-Lösung beträgt, also in unserem Beispiel 30 ccm und schüttelt tüchtig um. Tritt Entfärbung ein, so lässt man zu der Reaktionsflüssigkeit Indigolösung bis zur bleibenden Blaufärbung zufliessen. Angenommen, es würden hierzu noch 3 ccm verbraucht, so dass also im ganzen (5 + 3) = 8 ccm Indigolösung angewendet worden wäre.

Man mischt nun zu einem zweiten Versuche die vorher angegebenen Mengen Kaliumnitratlösung, destill. Wasser und Kochsalz zusammen, setzt aber dieser Lösung gleich 5 ccm Indigolösung mehr zu, als bei dem ersten Versuche im ganzen verbraucht worden war. In unserem Beispiele also (8 + 5 ccm) = 13 ccm. Nachdem die Flüssigkeit gemischt ist, lässt man am Rande des Kolbens auf einmal ein der Reaktionsflüssigkeit gleiches Volumen (in unserem Beispiel also 38 ccm) konc. Schwefelsäure zufliessen und mischt durch Umschwenken. Bleibt die Blaufärbung bestehen, so ist Indigo im Überschuss vorhanden. Man sucht nun in neu anzusetzenden Versuchen unter Anwendung geringer Mengen Indigolösung den Punkt zu treffen, bei dem die Reaktionsflüssigkeit nach dem Zumischen der Schwefelsäure meergrüne Färbung annimmt. In unserem Beispiele setzt man also bei einem dritten Versuche 10 ccm Indigolösung hinzu. Je nachdem dies zu viel oder zu wenig ist, wendet man bei einem vierten Versuche 9 ccm oder 11,5 ccm Indigolösung an u. s. w.

Die zur Erzielung der meergrünen Färbung nöthige Menge Indigo-Lösung zeigt 0,001 g Salpetersäure N_2O_5 an. Es ist zweckmässig, wenn die lösung so eingestellt wird, dass 0,001 g N_2O_5 = 6 — 8 — 10 ccm Indigolösung entsprechen.

Übereinstimmende, genaue Resultate werden nur dann erhalten, wenn die Mischung gerade die zur meergrünen Färbung erforderliche Menge Indigolösung enthält; es ist also nicht statthaft, mit Indigo bis zur meergrünen Färbung auszutitriren. Ausserdem muss der Reaktionsflüssigkeit stets ein ihr annähernd gleiches Volumen konc. reiner Schwefelsäure zugesetzt werden.

Versuch. Von dem zu prüfenden Wasser bringt man 25 ccm in einen Kolben, dazu 10 ccm Indigolösung, ein Körnchen Kochsalz, mischt und lässt 35 ccm konc. reiner Schwefelsäure zufliessen und stellt durch Zufliessenlassen von Indigolösung oder durch Anwendung geringerer Mengen Wasser fest, wieviel Indigolösung ungefähr zur Hervorbringung der meergrünen Färbung erforderlich ist.

Hat man in dieser Weise den Salpetersäuregehalt des Wassers ungefähr ermittelt, so wendet man zu den entscheidenden Versuchen soviel Wasser an, dass die vorhandene Menge Salpetersäure etwa 0,001 g N_2O_5 entspricht, und titrirt wie bei der Titerstellung auf meergrüne Färbung. Wurde z. B. durch die Vorversuche ermittelt, dass in 10 ccm Wasser etwa 0,001 g N_2O_5 enthalten sind, so mischt man 10 ccm Wasser mit 15 ccm destillirtem Wasser, giebt ein Körnchen Kochsalz sowie 10 ccm Indigolösung und 35 ccm konc. Schwefelsäure hinzu und sucht den genauen Werth wie bei der Titerstellung in mehreren Versuchen zu treffen. — Enthält ein Wasser viel Salpetersäure, so ist es mit destillirtem Wasser passend zu verdünnen.

12) Salpetrige Säure. Qualitativ. 1) Man giebt 50—100 ccm des zu untersuchenden Wassers in ein Becherglas, fügt 2 ccm Zinkjodid-Stärkelösung sowie 2 ccm verdünnte Schwefelsäure hinzu und rührt um. Entsteht sofort Blaufärbung, so ist dies ein Beweis für die Anwesenheit ansehnlicher Mengen salpetriger Säure. Tritt Blaufärbung nicht sogleich ein, so stellt man das Glas ins Dunkle und daneben ein Kontrolglas, welches

50—100 ccm destillirtes Wasser mit den gleichen Mengen der Reagentien vermischt enthält. Man beobachtet, ob innerhalb 15 Minuten eine Färbung des Versuchsglases eintritt, während das Kontrolglas ungefärbt bleibt. Färbungen, welche erst nach dieser Zeit auftreten, lassen sich zu sicheren Schlussfolgerungen nicht verwerthen. Der Versuchsraum muss frei sein von Dämpfen des Chlor, Brom, der Salpetersäure und der salpetrigen Säure.

2) Nach Griess. Man säuert 20 ccm Wasser mit verdünnter Schwefelsäure an und fügt schwefelsaures Metaphenylendiamin hinzu. Bei Anwesenheit von salpetriger Säure entsteht eine gelbbraune Färbung, welche durch Bildung des Azofarbstoffes Triamidoazobenzol, d. i. Bismarckbraun, bedingt wird.

3) Nach Lunge. Man bedarf hierzu folgender Lösungen: Lunge'sches Reagens. 0,1 g reinweisses α Naphthylamin wird durch $^1/_4$stündiges Kochen mit 100 ccm Wasser aufgelöst. Man setzt zunächst 5 ccm Eisessig und alsdann eine Lösung von 1 g Sulfanilsäure in 100 ccm Wasser hinzu. Diese Lösung wird, vor Licht geschützt, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Schwach rosarothe Färbung derselben stört nicht, eine stärkere Färbung kann durch Schütteln mit Zinkstaub leicht beseitigt werden.

Man versetzt in einem Colorimeter-Cylinder 40 ccm des zu untersuchenden Wassers mit 1 ccm von obigem Reagens, fügt sogleich 5 g krystall. Natriumacetat hinzu, schüttelt gut durch und lässt 10 Minuten lang stehen. Zeigt sich nach dieser Zeit eine rosarothe Färbung, so ist salpetrige Säure zugegen.

Bestimmung. Diese erfolgt colorimetrisch nach der Lunge'schen Reaktion. Die Vergleichslösung stellt man wie folgt her:

Nitritlösung. Man löst 0,03632 g reines Natriumnitrit (= 20 mg N_2O_3) in 100 ccm reinem Wasser. Von dieser Lösung fügt man 10 ccm zu 90 ccm reiner Schwefelsäure. Diese letztere Lösung enthält in 1 ccm = 2/100 mg. N_2O_3 und ist die zum Vergleich bestimmte Nitritlösung.

Man versetzt also in einem Colorimeter-Cylinder 40 ccm des zu untersuchenden Wassers mit 1 ccm Lunge'schem Reagens und rührt gut durch. Zu gleicher Zeit hatte man Controlcylinder beschickt mit je 40 ccm destillirtem Wasser, je 1 ccm Lunge'schem Reagens und je 5 g Natriumacetat. Diesen Cylindern setzt man je 1—2—3 etc. ccm der obigen Nitrit-Schwefelsäure von bekanntem Gehalte zu, rührt um und vergleicht nach 10 Minuten die entstehenden rosarothen Färbungen.

Man nimmt an, dass die Lösungen, deren Färbung nach der gleichen Zeit der Einwirkung die gleiche ist, auch den gleichen Gehalt an salpetriger Säure haben. Die ganze Reaktion beruht auf Bildung eines Azofarbstoffes.

13) Ammoniak. a) Qualitativ. Man versetze 50—150 ccm Wasser mit 10 Tropfen Natronlauge und 20 Tropfen Sodalösung (welche beide durch Auskochen von Ammoniak vollständig befreit sein müssen), wartet, bis sich der Niederschlag gut krystallinisch abgesetzt hat und giesst die überstehende klare Flüssigkeit ab. Zu einem Theile derselben (50 ccm) fügt man 1 ccm Nessler'sches Reagens und beobachtet die entstehende Färbung. Gelbe Färbung weist auf geringen, gelbrothe Färbung auf hohen Gehalt an Ammoniak hin.

b) Quantitativ. Man bringt 250 ccm Wasser in einen Kolben, fügt 5 ccm ammoniakfreie, gesättigte Sodalösung hinzu und destillirt im Wasserdampfstrome 100 ccm bei guter Kühlung ab.

Von dem Destillat giebt man 10 ccm in einen Cylinder, fügt Wasser bis zum Volumen 100 hinzu und versetzt mit 1 ccm Nessler'schem Reagens. In eine Anzahl anderer Cylinder, welche durch 100 ccm Wasser bis zur gleichen Höhe wie der vorige angefüllt werden, giebt man je 100 ccm ammoniakfreies destillirtes Wasser, 1 ccm Nessler'sches Reagens und verschiedene, von 1—10 ccm ansteigende Mengen einer Salmiaklösung, die in 1 ccm = 0,05 mg NH_3 enthält. Man vergleicht nun über einer weissen Unterlage den 1. Cylinder in Bezug auf die Farbe mit den Kontroll-Cylindern.

Angenommen, die Farbe des das Destillat enthaltenden Cylinders entspreche der des Cylinders mit 3,1 ccm Salmiaklösung, so sind in den 10 ccm Destillat $3{,}1 \times 0{,}05 = 0{,}155$ mg NH_3 enthalten. Das Gesammtdestillat von 100 ccm würde demnach 1,55 mg NH_3 enthalten. Da diese Menge durch Destillation von 250 ccm Wasser erhalten wurde, so sind im Liter des zu untersuchenden Wassers $4 \times 0{,}00155$ d. i. 0,00620 g Ammoniak NH_3 enthalten

Ammoniumchlorid-Lösung in 1 ccm = 0,05 Milligr. NH_3 enthaltend. Man löst 0,1573 g scharf getrocknetes Ammoniumchlorid in Wasser zu 1 Liter auf.

14) Verbrauch an Kaliumpermanganat (nach Kubel-Tiemann). Man bedarf hierzu folgender Lösungen:

α) Oxalsäure $^1/_{100}$ normal. 0,63 g reine krystallisirte Oxalsäure werden mit Wasser zu 1 l aufgefüllt. Diese Lösung ist als Urlösung anzusehen. Man hält zweckmässig eine 10fach stärkere Oxalsäurelösung vorräthig und verdünnt diese bei Bedarf auf das 10fache Volumen.

β) Kaliumpermanganat-Lösung $^1/_{100}$ normal. Man löst 0,4 g Kaliumpermanganat (die theoretische Zahl ist 0,316 g) in Wasser zu 1 l auf. Diese Lösung wird nach dem

Absetzen durch Glaswolle oder Asbest filtrirt. Man stellt diese Lösung so ein, dass 10 ccm derselben genau 10 ccm der Oxalsäurelösung entsprechen.

Zu diesem Zwecke bringt man in einen sauberen Erlenmeyer-Kolben von 300 ccm Fassungsraum 100 ccm frisch destillirtes Wasser, fügt 10 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 + 5) hinzu, lässt alsdann tropfenweise Kaliumpermanganat-Lösung hinzufliessen, bis die Flüssigkeit deutlich geröthet ist, erhitzt zum Sieden und erhält die Flüssigkeit 10 Minuten lang in gelindem Sieden. Sie muss in diesem Stadium des Versuchs noch deutlich roth sein, sonst ist Kaliumpermanganat zuzugeben. Dann lässt man zu der noch heissen Flüssigkeit soviel Oxalsäurelösung zufliessen, dass die Lösung grade wieder farblos wird. Ein nunmehr zugegebener Tropfen Kaliumpermanganat muss schwache Rothfärbung der Lösung hervorrufen. Man hat sich jetzt ein von organischen Stoffen freies Wasser bereitet und schreitet nunmehr erst zur eigentlichen Titerstellung: Man lässt nun 10 ccm Oxalsäurelösung und hierauf Kaliumpermanganat zu der noch heissen Flüssigkeit tropfenweise solange zufliessen, bis grade ein eben wahrnehmbarer, schwacher rother Schein der Lösung auftritt. Die Beobachtung ist über einer weissen Unterlage zu machen. Um jedes Mal den gleichen Farbenton zu treffen, stellt man sich — ebenfalls auf weisser Unterlage — einen Kolben mit 100 ccm Wasser und einen anderen mit 100 ccm Wasser, welcher mit einem Tropfen Kaliumpermanganatlösung tingirt ist, zur Seite.

Angenommen, man habe nach dem Zusatz der 10 ccm Oxalsäure noch 9,35 ccm Kaliumpermanganat-Lösung bis zur Röthung verbraucht, so entsprechen eben diese 9,35 ccm Kaliumpermanganat-Lösung = 10 ccm Oxalsäure-Lösung. Es sind also 9,35 ccm der Kaliumpermanganat-Lösung mit Wasser auf 10 ccm oder 935 ccm der Lösung auf 1000 ccm aufzufüllen.

Zur Ausführung des Versuches pipettirt man 100 ccm Wasser in ein 300 ccm-Kölbchen, giebt 10 ccm verdünnte Schwefelsäure, sowie 10 ccm Kaliumpermanganat-Lösung hinzu und kocht 10 Minuten. Nach dieser Zeit (die Flüssigkeit muss noch deutlich roth gefärbt sein) lässt man 10 ccm Oxalsäure-Lösung hinzufliessen und setzt nun, ohne zu kochen, zu der noch heissen, farblos gewordenen Flüssigkeit soviel Kaliumpermanganat-Lösung tropfenweise hinzu, dass eben wahrnehmbare Rothfärbung eintritt. Die Differenz zwischen den im ganzen zugesetzten Kubikcentimetern Kaliumpermanganat minus der Kubikcentimeter Oxalsäure ist der Verbrauch an Kaliumpermanganat.

Beispiel: Angewendet 100 ccm Wasser. Zugesetzt 10 ccm Kaliumpermanganat-Lösung, dann 10 ccm Oxalsäure-Lösung. Schliesslich 5,1 ccm Kaliumpermanganat-Lösung zum Zurücktitriren verbraucht. Mithin wurden verbraucht

15,1 ccm Kaliumpermanganat-Lösung minus 10 ccm Oxalsäure-Lösung, d. h. also
5,1 ccm Kaliumpermanganat-Lösung für 100 ccm Wasser.

Da 1 ccm der Kaliumpermanganat-Lösung = 0,000316 g $KMnO_4$ enthält, so werden im vorstehenden Versuche 5,1 × 0,000316 g = 0,0016116 g Kaliumpermanganat ($KMnO_4$) verbraucht. Wir empfehlen, das Ergebniss dieser Bestimmung in der Weise anzugeben, dass gesagt wird, wieviel Gramm Kaliumpermanganat die in 1 l Wasser gelöste organische Substanz zur Oxydation verbraucht.

Einige Analytiker drücken das Ergebniss des Versuches als „organische Substanz" aus, und zwar nehmen sie als organische Substanz die fünffache Menge des verbrauchten Kaliumpermanganates an.

Noch andere geben an, wieviel Sauerstoff zur Oxydation verbraucht worden ist. Da die oben angegebene Reaktion nach der Gleichung

$$2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 \quad = \quad K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 3\,H_2O + 5\,O$$

verläuft, so ergiebt sich, dass 1 ccm der obigen Kaliumpermanganat-Lösung = 0,00008 g Sauerstoff entspricht.

Bei der oben beschriebenen Bestimmung dürfen Eisenoxydulverbindungen im Wasser nicht gelöst sein, diese müssen vorher durch Lüften und Filtration abgeschieden werden. Auch grössere Mengen salpetrige Säure würden zur Folge haben, dass der Verbrauch an Kaliumpermanganat zu hoch gefunden wird. In diesem letzteren Falle kann man den Fehler der Hauptsache nach dadurch corrigiren, dass man das mit Schwefelsäure angesäuerte Wasser zunächst in der Kälte mit Kaliumpermanganat auf schwachroth titrirt und dann erst die eigentliche Bestimmung in der Hitze ausführt.

15) Bestimmung der Härte. Die Härte des Wassers wird bedingt durch die in dem Wasser gelösten Erdalkalien (Kalk, Magnesia). Man bestimmt deren Menge maassanalytisch durch eine Seifenlösung und stellt fest, wieviel Seifenlösung das Wasser verbraucht, bevor Bildung von Schaum eintritt. Unter Gesammthärte versteht man die durch alle vorhandenen Salze der Erdalkalien hervorgebrachte, unter bleibender Härte diejenige, welche bestehen bleibt, nachdem die Karbonate der Erdalkalien durch Kochen abgeschieden worden sind. Die Differenz zwischen Gesammthärte und bleibender Härte wird temporäre oder vorübergehende Härte genannt. Man unterscheidet deutsche und französische Härtegrade.

Ein deutscher Härtegrad ist gleich 1 Th. Calciumoxyd in 100000 Th. Wasser (bezw. die dieser Menge Calciumoxyd äquivalente Menge Magnesiumoxyd).

Ein französischer Härtegrad ist gleich 1 Th. Calciumkarbonat in 100000 Th. Wasser gelöst (bezw. die dieser Menge Calciumoxyd äquivalente Menge Magnesiumoxyd).

Die französischen Härtegrade lassen sich demnach durch Multiplikation mit 0,56 in deutsche umrechnen.

Man bedarf für die Ausführung dieser Bestimmung folgender Lösungen:

a) *Seifenlösung.* Man bereitet sich die für diese nöthige Seife, indem man 150 Th. Bleipflaster auf dem Wasserbade schmilzt und hiernach mit 40 Th. reinem Kaliumkarbonat zu einer gleichmässigen Masse verreibt. Diese wird mit 96proc. Alkohol ausgezogen und die Lösung klar filtrirt. Aus dem Filtrat entfernt man den Alkohol durch Destillation oder Abdampfen und trocknet die hinterbleibende Seife im Wasserbade aus.

Zur Bereitung der Seifenlösung löst man 20 Th. dieser Seife in 1000 Th. Alkohol von 56 Vol. Proc. auf. Diese Seifenlösung wird nun so eingestellt, dass 45 Th. derselben 12 mg Calciumoxyd zu binden vermögen. Diese Einstellung erfolgt mittelst einer Baryumchloridlösung. S. weiter unten.

b) *Baryumchloridlösung* 0,523 g lufttrocknes reines (unverwittertes) Baryumchlorid $BaCl_2 + 2H_2O$ werden in destillirtem Wasser zu 1 l gelöst. 100 ccm dieser Lösung enthalten die 12 mg Calciumoxyd entsprechende Menge Baryumchlorid und entsprechen einer Lösung von 12 Härtegraden.

Titerstellung der Seifenlösung. Man giebt in ein Stöpselglas von 200 ccm Fassungsraum 100 ccm der vorstehenden Baryumchloridlösung und lässt aus einer Bürette zunächst eine grössere Menge, später immer nur 0,5 ccm, zuletzt Tropfen der oben angegebenen Seifenlösung zu, schüttelt nach jedem Zusatz kräftig um und beobachtet, ob ein feinblasiger Schaum entsteht, welcher 5 Minuten lang bestehen bleibt. Dieser Punkt bedeutet die Endreaktion.

Ist diese Endreaktion z. B. schon bei einem Verbrauch von 22 ccm Seifenlösung eingetreten, so enthalten schon 22 ccm der Lösung soviel Seife, als eigentlich 45 ccm enthalten sollen. Man füllt also 220 ccm der Seifenlösung mit 56 volumenprocentigen Alkohol auf 450 ccm auf.

Ausführung der Bestimmung. In ein Stöpselglas von 200 ccm bringt man 100 ccm des zu untersuchenden Wassers. Den Stand des Wasserspiegels bezeichnet man mit einer Marke. Hierauf wird Seifenlösung ccm für ccm unter jedesmaligem Umschütteln, zuletzt tropfenweise, zufliessen gelassen. Im Uebrigen verfährt man wie bei der Titerstellung.

Wässer, deren Härte grösser als 12 deutsche Grade ist, können so nicht geprüft werden, sie müssen vielmehr vorher passend verdünnt werden. Man bringt also in das Stöpselglas 10 oder 20 oder 30 ccm des zu prüfenden Wassers, füllt mit destillirtem Wasser bis zur Marke auf und führt die Bestimmung wie vorher angegeben weiter. Bei der Berechnung der Härtegrade ist die vorgenommene Verdünnung natürlich zu berücksichtigen.

Bei Anwendung von 100 ccm Wasser kann man aus nachstehender Tabelle die den verbrauchten Kubikcentimetern Seifenlösung entsprechenden deutschen Härtegrade direkt entnehmen.

Tabelle von Faist und Knauss.

Es entsprechen ccm verbrauchter Seifenlösung	Deutsche Härtegrade	Es entsprechen ccm verbrauchter Seifenlösung	Deutsche Härtegrade
3,4	0,5	26,2	6,5
5,4	1,0	28,0	7,0
7,4	1,5	29,8	7,5
9,4	2,0	31,6	8,0
Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,25 Härtegrad.		Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,277 Härtegrad.	
11,3	2,5	33,3	8,5
13,2	3,0	35,0	9,0
15,1	3,5	36,7	9,5
17,0	4,0	38,4	10,0
18,9	4,5	40,1	10,5
20,8	5,0	41,8	11,0
Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,26 Härtegrad.		Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,294 Härtegrad.	
22,6	5,5	43,4	11,5
24,4	6,0	45,0	12,0.

Bleibende Härte. Man erhält ein gemessenes Volumen Wasser (300—500 ccm mindestens $^1/_2$ Stunde lang im Sieden unter gelegentlichem Ersatz des verdampften Wassers durch destillirtes, füllt nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser bis zum ursprünglichen Volumen auf, filtrirt von etwa vorhandenen Ausscheidungen ab und führt mit 100 ccm des Filtrates die Härtebestimmung genau wie vorher angegeben aus. Wasser von einer

grösseren permanenten Härte als 12 deutschen Graden muss gleichfalls passend verdünnt werden. Noch zweckmässiger ist es, eine grössere Menge Wasser am Rückflusskühler 1/4 Stunde lang zu kochen und nach völligem Erkalten zu filtriren.

Berechnung der Härte aus den gewichtsanalytischen Daten. Sind die in dem Wasser gelösten Mengen Calciumoxyd und Magnesiumoxyd bekannt, so kann die Härte auch durch Rechnung gefunden werden. Je 1 Th. Calciumoxyd in 100000 Th. Wasser entspricht = 1 deutschen Härtegrade. Für das vorhandene Magnesiumoxyd muss die diesem äquivalente Menge Calciumoxyd durch Rechnung gesucht und dem ersten Werthe zugezählt werden.

Beispiel. Ein Wasser enthält in 100000 Th. = 6,52 Th. CaO u. 1,56 Th. MgO. Die Härte berechnet sich wie folgt:

Nach dem Ansatz $\frac{MgO}{40} : \frac{CaO}{56} = 1{,}56 : x \quad x = 2{,}18$ berechnet sich, dass 1,56 Th. Magnesiumoxyd = 2,18 Th. Calciumoxyd äquivalent sind.

6,25 Th. Calciumoxyd in 100000 Th. Wasser sind = 6,52 Härtegraden deutsch
1,56 „ Magnesiumoxyd 2,18
Die durch Rechnung gefundene Härte beträgt also 8,70° deutsch.

Die durch Seifenlösung und die durch Rechnung gefundenen Härtezahlen stimmen häufig, aber nicht immer genügend überein.

Bestimmung der gesammten, halbgebundenen und freien Kohlensäure nach Trillich. Die Methode beruht darauf, dass man die freie und halbgebundene Kohlensäure durch einen Ueberschuss titrirter Barytlösung fällt und den alsdann noch vorhandenen Ueberschuss von Baryumhydroxyd in der nach dem Absetzen geklärten Flüssigkeit durch Salzsäure von bekanntem Gehalte bestimmt. Bei Anwesenheit von Alkalikarbonaten oder anderen Salzen der Alkalien, welche schwer lösliche Baryumverbindungen geben, ist der Zusatz einer Lösung von neutralem Baryumchlorid (1 Th. $BaCl_2 + 2 H_2O$ + 10 Th. Wasser) erforderlich. Ausserdem muss der Gehalt des Wassers an Magnesiumoxyd bekannt sein oder bestimmt werden, weil die vorhandenen Magnesiumsalze als Magnesiumhydroxyd ausgefällt werden, wodurch eine rechnungsmässige Menge Baryumhydroxyd beansprucht und demnach eine entsprechende Menge Kohlensäure vorgetäuscht wird. Nach der Formel $MgO (40) : CO_2 (44)$ entsprechen 40 Th. Magnesiumoxyd = 44 Th. Kohlensäure. Für je 1 mg vorhandenes Magnesiumoxyd ist daher stets 1,1 mg Kohlensäure abzuziehen. — Man bedarf für die Bestimmung folgender Lösungen:

a) *Salzsäure*, im Liter 1,659 g HCl enthaltend. 1 ccm dieser Salzsäure entspricht = 0,001 g Kohlensäure CO_2. Man stellt diese Säure dar durch Auffüllen von 45,47 ccm Normal-Salzsäure zu 1 l.

b) *Barytlösung*. Man löst 7 g Baryumhydroxyd ($Ba[OH]_2 + 8 H_2O$) in Wasser, setzt 0,2 g kryst. Baryumchlorid hinzu und füllt zu 1 l auf.

Kurz vor Anstellung des Versuches stellt man die Barytlösung auf die Salzsäure unter Benutzung von Phenolphthaleïn einerseits und Cochenille andererseits als Indikator ein.

Zur Ausführung der Bestimmung bringt man in ein 150 ccm-Kölbchen von dem zu untersuchenden Wasser 100 ccm, fügt 5 ccm neutrale Baryumchloridlösung 1 : 10 (s. o.) sowie 45 ccm obiger Barytlösung hinzu, verschliesst den Kolben luftdicht, mischt gut durch und lässt 12 Stunden (!) in der Kälte stehen. Während dieser Zeit setzt sich der Niederschlag (das Calciumkarbonat wird krystallinisch) gut ab, und die überstehende Flüssigkeit wird klar. Man hebt nun mit einer Pipette von der klaren Flüssigkeit, ohne den Niederschlag aufzurütteln, zweimal je 50 ccm ab, bringt diese in ein Erlenmeyer-Kölbchen, setzt 2—3 Tropfen Phenolphthaleïn-Lösung hinzu und titrirt nun mit der obigen Salzsäure bis zur eben eintretenden Farblosigkeit.

Man findet den Gehalt an freier + halbgebundener Kohlensäure nach folgender Rechnung.

Enthalten 100 ccm Wasser = *m* mg Magnesia (MgO) und sind 45 ccm Barytlösung = *a* ccm Salzsäure und brauchen 50 ccm der geklärten Flüssigkeit *b* ccm Salzsäure zur Neutralisation, so enthält 1 l Wasser

$a - [3 \times b] - [1{,}1 \times m] \times 10$ mg freie und halbgebundene Kohlensäure.

Beispiel: Das untersuchte Wasser enthielt im Liter 4 mg Magnesia. 45 ccm Barytlösung entsprachen = 39 ccm Salzsäure. 50 ccm der geklärten Flüssigkeit verbrauchten 9,75 ccm Salzsäure zur Neutralisation. Hieraus berechnet sich der Gehalt an freier + halbgebundener Kohlensäure für 1 l zu 53,5 mg.

Zur gleichzeitigen Bestimmung der Gesammt-Kohlensäure versetzt man die in dem Absetz-Kölbchen zurückgebliebenen 50 ccm Flüssigkeit plus dem Niederschlage mit einigen Tropfen Cochenilletinktur und titrirt mit der oben erwähnten Salzsäure bis zur Neutralität. Braucht man hierzu *d* ccm Salzsäure, so enthält 1 l Wasser

$[d - b - (1{,}1 \times m)] \times 10$ mg Gesammt-Kohlensäure.

Beispiel: Bei der Titrirung des Restes im Absetz-Kölbchen wurden 20,65 ccm Salzsäure verbraucht. Bei der vorigen Bestimmung verbrauchten 50 ccm der klaren Lösung noch 9,75 ccm Salzsäure. Der Gehalt an Magnesia betrug 4 mg in 100 ccm. Hieraus berechnet sich der Gehalt an Gesammt-Kohlensäure zu 65 mg im Liter.

Völlig gebundene Kohlensäure. Zieht man von der gesammten Kohlensäure die freie + halbgebundene Kohlensäure ab, so erhält man die Zahl für die an Basen völlig gebundene Kohlensäure, in unserem Beispiele 11,5 mg per Liter.

Freie Kohlensäure. Zieht man von der freien + halbgebundenen Kohlensäure die völlig gebundene ab, so erhält man die Zahl für die im freien Zustande vorhandene Kohlensäure, in unserem Beispiele 42,0 mg pro Liter.

Beurtheilung. Die chemische Analyse allein ist nicht immer im Stande, ein zutreffendes Urtheil über die Zulässigkeit eines Wassers als Trinkwasser zu geben. Immerhin liefert sie Anhaltspunkte für die Beurtheilung. Ein gutes Trinkwasser zeigt etwa folgenden chemischen Befund. Zu 1 Liter:

Trocken Rückstand 0,2—0,6 g	Salpetersäure 0—0,01
Glühverlust 0,002—0,01 g	Salpetrige Säure 0
Chlor 0,01—0,02 „	Verbrauch an Kaliummanganat 0,01—0,015.
Ammoniak 0 bis Spur	

Reichhaltige Mengen Chlor können von menschlichen und thierischen Abfallstoffen herrühren, da das in den thierischen Organismus eingeführte Chlor zum grössten Theil durch den Urin ausgeschieden wird. Salpetrige Säure, Salpetersäure und Ammoniak machen das Wasser verdächtig, faulende Substanzen zu enthalten. Hoher Verbrauch von Kaliumpermanganat gilt gleichfalls als verdächtiges Zeichen.

Zurückzuweisen als Trinkwasser ist jedes Wasser, welches unappetitlich aussieht und unangenehmen Geschmack oder Geruch besitzt, falls letzterer nicht durch Lüftung zu beseitigen ist. Man achte auch darauf, ob das Wasser an der Luft Eisenhydroxyd absetzt.

In diesem Falle ist der Auftraggeber davon zu verständigen, dass das Wasser einer Enteisenung zu unterwerfen ist.

Vom Trinkgebrauch zurückzuweisen ist jedes Wasser, welches einer Verunreinigung durch unreine oberirdische Zuflüsse verdächtig erscheint. Um das Vorhandensein solcher festzustellen, kann die mikroskopische Untersuchung der schwebenden Bestandtheile sowie der Pflanzen und Thierwelt des betreffenden Wassers herangezogen werden. Auch die bakteriologische Untersuchung kann zur Beantwortung bestimmter Fragen herangezogen werden. Das Auffinden pathogener Mikro-Organismen lässt das Wasser ohne weiteres als gesundheitsschädlich erscheinen. Aber auch wenn nur die Möglichkeit einer Infektion besteht, ist das Wasser als infektionsverdächtig zu erklären und zu beanstanden.

Bei Brunnen und ähnlichen Wasseranlagen sind die exakten wissenschaftlichen (chemischen, mikroskopischen und bakterioskopischen) Untersuchungen durch die örtliche Besichtigung, sobald dies nur irgend ausführbar, zu vervollständigen.

Zusätze zu Trinkwasser. Um Trinkwasser wohlschmeckender und besser bekömmlich zu machen, werden demselben vielfach (in Schulen, Bergwerken, Fabriken, Schiffen etc.) Zusätze gemacht, welche wohl den Nebenzweck haben sollen, verdächtiges Wasser unverdächtig zu machen. Von den zahlreichen Vorschriften geben wir die nachstehenden wieder:

1) Pariser Schultrank. Glycerin, Zucker, Weinsäure ää 1,5 kg Pfefferminzöl 82 g, Quassiin amorph 10,0 g. Von dieser Mischung werden 3,0 g auf 1 l Wasser gerechnet. 2) Nach Adrian. Ammoniumglycyrrhinat (rohes), Zucker, Weinsäure ää 1,5 kg. Quassiin amorph 8,0 g, Pfefferminzessenz 120,0 g. Auf 1 l Wasser = 3,0 g dieser Mischung. 3) Nach Aronsohn. Ein Auszug von: Radix Liquiritiae 500,0 g, Spiritus 2 l, Citronen 2 Stück auf 100 l Wasser. 4) Nach Malterre & Gendron. Enzianwurzel, Pfefferminzblätter ää 200,0 g, siedendes Wasser 100 l. Nach 20 Minuten koliren und zusetzen: Ammoniumglycyrrhinat (rohes) 30,0 g, Citronensäure 50,0 g. 5) Rum 1 l, Wasser 20 l, Essig (6 Proc.) 50 g. Dazu irgend eine adstringirende Substanz, z. B. Auszug von Eichenrinde oder Theeblättern. 6) Heidelbeeren 125,0 g, Nelken 250,0 g, Ingwerwurzel 600,0 g, Zimmt 250,0 g, Essigsäure verdünnte (30 Proc.) 6,0 kg, Essig (6 Proc.) 45,0 kg. 7) Mistra: Spiritus mit Sternanisöl und Neroliöl parfümirt. 8) Coco und Coco de Calabre sind technisches Glycyrrhizin.

Bestimmung der zur Wasserreinigung erforderlichen Kalk- und Sodamengen. Von O. Binder. Zu 200 ccm Wasser, die sich in einem 300 ccm-Kolben befinden, giebt man 50—75 ccm gesättigtes Kalkwasser, dessen Gehalt an Calciumoxyd genau bekannt ist. Man bestimmt denselben mit einer Schwefelsäure, welche im Liter 1,857 g SO_3 enthält und Methylorange als Indikator. 1 ccm dieser Säure entspricht ungefähr = 1 ccm Kalkwasser. Die Säure wird dargestellt, indem man 46,43 ccm Normalschwefelsäure zu 1 l auffüllt.

Die mit Kalkwasser versetzte Probe erwärmt man, nachdem der Kolben mit einem Kork, welcher ein Thermometer enthält, lose verschlossen ist, auf die Temperatur, welche man bei der Reinigung anwenden will, also auf 50—60° C. — Nachdem der Kolbeninhalt auf 15° C. abgekühlt worden ist, füllt man mit kohlensäurefreiem, destillirten Wasser bis zur Marke auf, filtrirt durch ein trockenes Filter, bestimmt in 250 ccm des Filtrates den noch vorhandenen Aetzkalk durch Titriren (s. o.) und findet durch Rechnung die für 1 l Wasser erforderliche Kalkmenge.

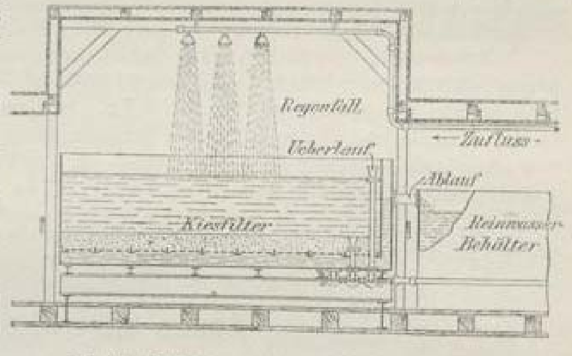


Fig. 89. Enteisenungsanlage nach G. OESTEN-Berlin.

Bestimmung des Sodazusatzes. Man dampft in einer Platinschale 250—300 ccm Wasser unter Zusatz von 5 ccm einer Normal-Sodalösung ein, zieht den Rückstand mit Wasser aus, filtrirt und bestimmt im Filtrat maassanalytisch mit Säure und Methylorange das noch vorhandene unzersetzte Natriumkarbonat. Die Differenz ergiebt die zur Zersetzung der Chloride, Sulfate, Nitrate etc. nothwendige Sodamenge.

Die Ergebnisse sind auf 1 l zu berechnen und in dem Berichte für 1 Cubikmeter (= 1000 l) anzugeben.

Enteisenung von Grundwasser. Das Grundwasser der norddeutschen Ebene enthält sehr häufig Eisen. Dieses Eisen ist in dem Wasser (zu etwa 20—40 mg FeO pro Liter) als Ferrobikarbonat gelöst. Kommt solches Wasser mit Luft in Berührung, so wird es zunächst milchig, dann bilden sich allmählich braune Ausscheidungen von Ferrihydroxyd. Solches Wasser ist zum Trinkgebrauch nicht zu empfehlen, weil es unappetitlich aussieht und schwach tintenartig schmeckt; auch ist es für gewisse gewerbliche Zwecke, z. B. zum Mälzen, nicht zu verwenden. Seit 1890 ist man in der Lage, solches Wasser von seinem Eisengehalte zu befreien, und zwar wird vorzugsweise nach zwei Verfahren gearbeitet. Beide gehen von der Absicht aus, das gelöste Ferrobikarbonat zu unlöslichem Ferrihydroxyd zu oxydiren und dieses durch Filtration zu beseitigen.

1) Verfahren von G. OESTEN-Berlin. (Grundwasser-Enteisenung mittelst Regenfall und Kiesfilter.) Dasselbe besteht darin, dass das zu filtrirende Wasser als fein vertheilter Regenfall aus einer Höhe von 2—3 m durch die Luft auf ein Filter von 15 cm Graupenkies auffällt. Bei einer Filtrirgeschwindigkeit von 100 mm pro Stunde wird das Wasser so vollständig enteisent, dass Eisen aus dem Filtrate sich nicht mehr ausscheidet. Alle 4 Wochen etwa ist eine Reinigung des Filters auszuführen. Fig. 89.

Für kleine Verhältnisse können Filter mit Brause, sowie Reinwasserbassin auf dem Hausboden untergebracht werden. (Patentirt.)

2) Verfahren von PIEFKE. Die Ausscheidung des Eisens erfolgt hier in einem sogenannten „Koks-Rieseler". Als Filter dient ein Sandfilter. Der „Rieseler" ist ein cylindrischer Behälter und zwar je nach der Ausdehnung der Anlage ein hölzernes Fass oder eine eiserne Trommel oder ein gemauerter Thurm, welche mit Koks angefüllt sind. Durch einige Vertheiler fliesst das zu enteisende Wasser zunächst oben auf den Rieseler. Es sickert alsdann über die Koksschichten nach unten. Auf diesem Wege kommt es hinreichend mit der Luft in Berührung; das Eisen wird in unlöslichen Zustand übergeführt und kann nunmehr durch ein Sandfilter abgeschieden werden. Das erhaltene Filtrat ist soweit eisenfrei, dass bei weiterem Stehen das filtrirte Wasser Eisen nun nicht mehr ausscheidet. Fig. 90. (Patentirt!)

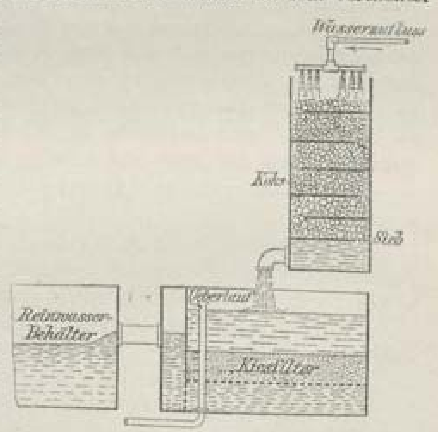


Fig. 90. Versuchsanlage zum Enteisnen von Grundwasser nach PIEFKE.

Beide Verfahren haben sich bisher in kleineren und grösseren Betrieben gut bewährt. Dasjenige von PIEFKE kommt in den Charlottenburger Wasserwerken für eine Tagespro-

duktion von etwa 50000 cbm in Anwendung. Ausserdem haben beide Verfahren seit einer Reihe von Jahren sich in industriellen Betrieben, z. B. Mälzereien und Bierbrauereien, bewährt.

Bei dem PIEFKE'schen Verfahren schlägt sich die Hauptmenge des Eisens auf den Koksstücken nieder und überzieht diese mit einer Schicht von Eisenoxydhydrat. Zur Reinigung der Rieseler wird entweder die Eisenoxydhydrat-Schicht durch kräftige Wasserspülung von oben abgelöst oder man schafft den Koks heraus, verwendet ihn nach dem Trocknen an der Luft als Brennmaterial und füllt die Rieseler mit frischem Koks.

Meerwasser, künstliches. A. Nach LACHMANN. In 50 Liter möglichst harten Brunnenwassers werden gelöst: Natrii chlorati 1325,0 g, Magnesii sulfurici crystall. 100,0 g, Kalii sulfurici 30,0 g, Magnesii chlorati 150,0 g. In diese Lösung bringt man, um sie mit Sauerstoff zu sättigen, einige an Steinen haftende grüne Algen und lässt das ganze etwa 3 Wochen leicht zugedeckt im Freien stehen. B. Der Pariser Weltausstellung. In 3 Kubikmeter Wasser (= 3000 Liter) werden 100 kg eines trockenen Gemisches aus: Natrii chlorati 78,0, Magnesii chlorati 11,0, Kalii chlorati 3,0, Magnesii sulfurici 5,0, Calcii sulfurici 3,0 gelöst.

Aquae minerales.

Natürliche Mineralwässer. Als „natürliche Mineralwässer" bezeichnet man solche natürliche (Quell-)Wässer, welche grössere Mengen mineralischer, fester und gasiger Bestandtheile aufgelöst enthalten, als das gewöhnliche Brunnen- und Trinkwasser, und welche wegen dieser Bestandtheile auf den kranken menschlichen Organismus eine heilsame Wirkung ausüben. Daher der Name Heilquellen, Heilbäder, Aquae soteriae. Hat das Mineralwasser zu Tage tretend eine höhere Temperatur als die umgebende Luft, so nennt man es Thermalwasser, seine Quelle nennt man eine Therme.

Die Mineralwässer werden je nach den vorwiegend in ihnen enthaltenen Bestandtheilen benannt:

Säuerlinge. Wenn die mineralischen Bestandtheile eines Wassers in sehr geringer Menge vorhanden sind, das Wasser aber so reich mit Kohlensäuregas gesättigt ist, dass es auf Lackmus vorübergehend röthend wirkt, beim Einfüllen in ein Glas stark perlt und schäumt (moussirt) und auf der Zunge einen angenehm säuerlich prickelnden und dabei erfrischenden Geschmack bewirkt, so nennt man es Säuerling. Man unterscheidet ihn aber als alkalisch-muriatischen, wenn Natriumkarbonat und Natriumchlorid, als erdig-muriatischen, wenn Karbonate der Erden und Natriumchlorid, als alkalisch-salinischen, wenn Karbonate der Erden und Natriumsulfat, als alkalisch-erdigen, wenn Karbonate der Erden und Alkalien als Bestandtheile auftreten.

Stahl- oder Eisensäuerling ist ein Säuerling, welcher zugleich Ferrokarbonat enthält.

Salinisches Wasser, Kochsalzwasser ist solches Wasser, unter dessen festen Bestandtheilen Natriumchlorid vorwaltet. Enthält es gleichzeitig Jod- oder Brommetalle, so nennt man es jodhaltiges oder bromhaltiges Kochsalzwasser.

Soolen nennt man die Kochsalzwässer, deren specifisches Gewicht über 1,04 hinausgeht.

Glaubersalzwässer enthalten vorwiegend Natriumsulfat.

Bittersalzwässer enthalten vorwiegend Magnesiumsulfat und

Bitterwässer vorwiegend Magnesiumchlorid oder Magnesiumsulfat.

Schwefelwässer enthalten Schwefelwasserstoff oder Schwefelverbindungen, aus denen Schwefelwasserstoff durch Kohlensäure entwickelt wird.

Indifferente Wässer enthalten nur geringe Mengen der verschiedenen festen Substanzen und nur wenig Kohlensäure, unterscheiden sich überhaupt eigentlich wenig von gewöhnlichen Quell- oder Brunnenwässern, so dass sich ihre Heilkraft schwer erklären lässt.

Heilwirkung der Mineralwässer. Hierüber mögen folgende beschränkte Angaben einen Platz erhalten.

Säuerlinge wirken durch ihren Reichthum an Kohlensäure anreizend auf die Schleimhäute, erfrischend und kühlend, dann aber erregend auf das Gefässsystem, die Se- und Exkretionen befördernd. Stahlsäuerlinge gebraucht man bei Muskel- und Nervenschwäche und Schlaffheit der Schleimhäute; muriatische oder alkalisch-salinische besonders bei chronischen Brustleiden, erdige und alkalisch-erdige als resorptionsbefördernde Mittel bei Drüsenanschoppungen und Unterleibsstockungen und vorzugsweise fast bei allen chronischen Leiden der Harnwerkzeuge. Um die erregende Wirkung der Säuerlinge zu mässigen, vermischt man sie mit warmer Milch oder Molken.

Eisensäuerlinge wirken tonisirend und äussern durch einen Salzgehalt eine gelind eröffnende, durch die Kohlensäure vorübergehend belebende Wirkung, alaunhaltige Eisenwässer wirken adstringirend. Eisenwässer finden ihre Anwendung bei Blutarmuth, bei geschwächtem Nervensystem, schlaffen Muskeln, schlaffen Schleimhäuten.

Alkalische Mineralwässer wirken wohlthätig auf die Schleimhäute, das Drüsen- und Lymphsystem, die Nieren und die Haut und regeln die Schleimsekretion. Sie wirken der Säure- und Steinbildung entgegen und vermehren die Harnabsonderung; man gebraucht sie daher bei Gicht, chronischen Hautausschlägen, Drüsenverhärtungen, Nervenleiden, chronischen Katarrhen.

Die Kochsalzwässer empfiehlt man bei Skrophulose, rheumatischen und gichtischen Leiden, Verschleimung des Darmkanals, Blennorrhöen der Harn- und Geschlechtsorgane, als Bäder (in Sool- und Seebädern) gegen chronische Hautausschläge, veraltete Geschwüre, rheumatische Leiden.

Glaubersalzwässer wirken eröffnend, schleimlösend und diuretisch. Man empfiehlt sie bei Unterleibsstockungen, Leberanschwellungen, Darmverschleimung, Blasenleiden, Gicht, Steinkrankheit.

Kalkhaltige Mineralwässer gelten in Form von Bädern als die Se- und Exkretionen befördernd.

Bittersalzwässer wirken abführend, antiphlogistisch; man wendet sie an bei Kongestionen nach Kopf und Brust, chronischen Hautausschlägen mit unregelmässigem Stuhl, unterdrückter Menstruation und stockendem Hämorrhoidalfluss.

Schwefelwässer befördern die Blutcirkulation im Unterleibsvenensystem, wirken schweiss- und urintreibend und abführend. Man empfiehlt sie bei Blutstockungen im Unterleib (Hämorrhoiden), Blennorrhöen der Athmungs-, Harn- und Geschlechtsorgane, chronischem Rheumatismus, Metallvergiftungen und Hautausschlägen, veralteten Geschwüren etc.

Die indifferenten Thermen (Wildbäder) werden meist in Form von Bädern angewendet. Diese befördern den Stoffwechsel, werden daher bei Rheumatismus, Ischias, Lähmungen verordnet.

Auch den indifferenten Mineralwässern werden in zahlreichen Krankheiten Heilerfolge nachgerühmt. Mit Erfolg werden sie in Verbindung mit einem mehrwöchentlichem Erholungsaufenthalt namentlich bei Neurasthenie und deren Folgeerscheinungen angewendet.

Künstliche Mineralwässer. Mit diesem Namen bezeichnet man Nachbildungen der natürlichen Mineralwässer, wie sie nach den Ergebnissen der chemischen Analyse der letzteren mit Hilfe besonderer Apparate hergestellt werden, im weiteren Sinne auch mit Kohlensäure gesättigte Salzlösungen, welche (wie das Sodawasser) mit gewissen natürlichen Mineralquellen einige Aehnlichkeit haben.

Hiernach sind die künstlichen Mineralwässer im grossen und ganzen also Auflösungen von Salzen in Wasser, welche mit Kohlensäure gesättigt sind. Wir werden demnach zu betrachten haben: das Wasser, die Salze und Salzlösungen, die Kohlensäure, die Apparate zur Herstellung der Mineralwässer und die fertigen Mineralwässer selbst.

I. Das Wasser. Die grösseren und renommirteren Fabriken zur Herstellung von künstlichen Mineralwässern benutzen ausschliesslich destillirtes Wasser. Dieses wird von ihnen in besonderen, sehr leistungsfähigen Destillirapparaten (s. S. 329) in grossen Mengen gewonnen und ausserdem noch einer sorgfältigen Filtration über Kohle-Sandfilter

unterworfen (s. S. 327), um dem Wasser auch den geringsten Geschmack zu benehmen und es in völlig blanken Zustand zu versetzen. Es muss zugegeben werden, dass sich eine rationelle Nachbildung natürlicher Mineralwässer, namentlich der eigentlichen Heilwässer, wohl kaum anders als unter Verwendung von destillirtem Wasser bewerkstelligen lässt.

Bei den lediglich Erfrischungszwecken dienenden Wässern wie Selterser oder Sodawasser liegen die Verhältnisse etwas anders. Diese Wässer sind in den letzten Jahrzehnten ein starker Konsumartikel auch für die minder Begüterten geworden. Diese verlangen ein kohlensaures Wasser zu Preisen, zu welchen es schlechterdings mit destillirtem Wasser nicht hergestellt werden kann. Man wird also bei diesen „Erfrischungswässern" von der principiellen Forderung absehen dürfen, dass sie lediglich mit destillirtem Wasser bereitet sein müssen.

Wir resumiren also dahin, dass wir zur Bereitung der als „Heilwässer" anzusehenden künstlichen Mineralwässer **unbedingt** destillirtes Wasser fordern, dass wir dagegen die Verwendung nicht destillirten Wassers für die sogen. Erfrischungswässer (Selterser, Sodawasser) als zulässig halten. Natürlich dürfen alsdann diese Wässer nicht unter Bezeichnungen feilgeboten werden (z. B. „mit destillirtem Wasser" oder „mit chemisch-reinem Wasser" bereitet), welche geeignet sind, den Anschein zu erwecken, als seien sie mit destillirtem Wasser bereitet. Und es mag auch gleich hinzugefügt werden, dass es nach unseren Erfahrungen in der Regel nicht möglich ist, an dem fertigen Fabrikate festzustellen, ob es unter Verwendung von destillirtem Wasser hergestellt worden ist oder nicht.

Wird nichtdestillirtes (gemeines) Wasser verwendet, so hat man an dieses die nämlichen Anforderungen zu stellen, welche an ein gutes Trinkwasser gestellt werden. Nur sei man bei der Beurtheilung der Brauchbarkeit lieber etwas zu scharf als zu milde. Die Konsumenten kritisiren ein **Fabrikat**, welches sie Glas für Glas bezahlen müssen, sehr viel schärfer als das rohe Wasser, von dem sie sich überhaupt nicht die Vorstellung machen, dass es auch Geld kostet. Man wähle also ein Wasser, welches absolut klar, farblos, ohne Geruch und störenden Geschmack ist und diese guten Eigenschaften auch nach 1—2 tägigem Stehen noch behält. Namentlich bezüglich des Geruches und Geschmackes prüfe man sorgfältig, denn auch ein minimaler Geruch kommt im fertigen Mineralwasser sehr deutlich zur Geltung, weil die entweichende Kohlensäure sozusagen Träger des Geruches wird. — In allen Fällen, in denen das zu verwendende Wasser diese Eigenschaften nicht hat, wird man versuchen müssen, ihm diese zu ertheilen. Ist also z. B. das Wasser nicht ganz klar, blank und farblos, so muss es über ein Kohle-Sandfilter filtrirt werden, wozu sich die S. 327 angegebene Kombination besonders gut eignet. Sie liefert ein absolut blankes, klares und geruch- und geschmackloses Filtrat. Enthält das Wasser Eisen gelöst oder besitzt es einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, so muss es **vor der Filtration** zerstäubt und während einer Fallhöhe von 1—2 Metern der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.

In Städten mit centraler Wasserversorgung wird man das von dieser gelieferte Wasser unbedenklich entweder ohne weiteres, jedenfalls aber nach nochmaliger Filtration über Sand-Kohle verwenden können. Wo man auf Brunnenwasser angewiesen ist, mache man es sich zur Pflicht, dieses in nicht zu langen Zwischenräumen immer wieder auf seine Brauchbarkeit zu prüfen.

II. Die Chemikalien. Die für die Herstellung der künstlichen Mineralwässer erforderlichen Chemikalien bestehen meist in Salzen. Man hält diese im festen Zustande, aber — der Bequemlichkeit wegen — auch als Lösungen von bestimmtem Gehalte vorräthig. Haben letztere infolge Abkühlung Krystalle abgeschieden, so sind diese wieder dadurch in Lösung zu bringen, dass man das Gefäss mit locker aufsitzendem Stopfen an einen etwa 30° C. warmen Ort bringt. Die Chemikalien wählt man in möglichster Reinheit, die in dem Arzneibuche aufgenommenen sollen auch von der dort vorgeschriebenen Reinheit sein.

Der Bequemlichkeit halber bereitet man die Lösungen so, dass ein bestimmter Gewichtstheil des Salzes in einem bestimmten Volumen der Lösung enthalten ist, dass also z. B. 100 g oder 10 g oder 1 g reinen Salzes in 1 Liter Flüssigkeit enthalten sind. Man ist dann wie bei der Maassanalyse in der Lage, bestimmte Gewichtsmengen einer Substanz durch Messen zu erhalten, was natürlich bequemer ist wie das Wägen.

Um Irrungen zu vermeiden, die durch Uebersehen von Nullen leicht möglich sind, signirt man die im Volumenverhältniss 1 : 10 bereiteten Lösungen mit **1/X**. Diejenigen im Verhältniss 1 : 100 bereiteten mit **1/C** und diejenigen im Verhältniss 1 : 1000 dargestellten mit **1/M**. **Alle Lösungen sind mit destillirtem Wasser zu bereiten.**

†† **Acidum arsenicicum.** Arsensäure-Anhydrid $As_2O_5 = 230$. Bei schwacher Rothgluth zur Trockne gebrachte sirupöse Arsensäure. 1 g wird in Wasser gelöst und zu 1 l aufgelöst. 1 ccm dieser Lösung enthält = 1 mg Arsensäure. Signatur: Arsensäure 1/M †††.

Acidum hydrochloricum. Chlorwasserstoff. 400 g der 25procent. Salzsäure werden mit Wasser zu 1 l aufgelöst. Der ganze Liter enthält 100 g Chlorwasserstoff HCl. Signatur: Chlorwasserstoff **1/X.**

Acidum silicicum. Kieselsäure $SiO_2 = 60$. Wird bei der Herstellung der Mineralwässer in der Form des Natriumsilicates angewendet, von einigen aber, weil als therapeutisch unwirksam angesehen, nicht beachtet und deshalb weggelassen.

Acidum sulfuricum. Schwefelsäure-Anhydrid $SO_3 = 80$. Von einer Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,836 werden 130 g, von einer Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,840 werden 125 g zunächst vorsichtig in $^1/_2$ l Wasser unter Umrühren eingetragen und die Mischung alsdann mit Wasser zu 1 l aufgefüllt. 1 l enthält = 100 g Schwefelsäureanhydrid SO_3. Signatur: Schwefelsäure-Anhydrid SO_3 **1/X.**

Alumen natricum. Aluminium-Natrium sulfuricum. Natron-Alaun $Al_2Na_2(SO_4)_4 = 484$. Es werden 13,76 g krystall. Aluminiumsulfat ($Al_2(SO_4)_3 + 18\,H_2O$) in Wasser gelöst und nach Zusatz von 30 ccm der **1/X** Natriumsulfatlösung mit Wasser zu 1 l aufgefüllt. 100 ccm enthalten = 1 g wasserfreien Natronalaun $Al_2Na_2(SO_4)_4$. Signatur: Aluminium-Natriumsulfat **1/C.**

Aluminium sulfuricum. Aluminiumsulfat. Thonerdesulfat $Al_2(SO_4)_3 = 342$. Es werden 19,5 g des krystall. Aluminiumsulfates ($Al_2(SO_4)_3 + 18\,H_2O$) in Wasser zu 1 l gelöst. 100 ccm enthalten 1 g wasserfreies Thonerdesulfat. Signatur: Thonerdesulfat $Al_2(SO_4)_3$ **1/C.**

Aluminium chloratum. Aluminiumchlorid $Al_2Cl_6 = 267$. Man fällt eine warme Lösung von 35,5 Th. Kali-Alaun mit einer warmen Lösung von 40 Th. krystall. Natriumkarbonat, so dass am Ende der Fällung die Flüssigkeit deutlich alkalisch reagirt. Der entstandene Niederschlag wird auf einem Filter oder Kolatorium gesammelt, einige Male mit Wasser gewaschen, schliesslich mässig abgepresst. Man löst ihn dann in erwärmter Salzsäure, filtrirt die Lösung und fällt sie nun in mässiger Wärme durch Ammoniak. Der jetzt entstandene Niederschlag wird bis zum Verschwinden der Chlor-Reaktion gewaschen, dann in gelinder Wärme getrocknet. Man erhält so ein weisses, lockeres, in verdünnten Säuren leicht lösliches Pulver von Aluminiumhydroxyd $Al_2(OH)_6$. Von diesem Pulver werden 5,86 g mit 32,8 g Salzsäure (von 25 Proc., spec. Gew. 1,123) übergossen und schwach erwärmt. Nach erfolgter Auflösung verdünnt man mit Wasser zu 1 l. Je 1 ccm dieser Lösung enthält 0,01 g Aluminiumchlorid Al_2Cl_6. Signatur: Aluminiumchlorid Al_2Cl_6 **1/C.**

† **Baryum chloratum.** Baryumchlorid. Chlorbaryum. $BaCl_2 = 208$. 11,73 g krystallisirtes Baryumchlorid ($BaCl_2 + 2H_2O$) werden in Wasser zu 1 l gelöst. Je 1 ccm enthält = 0,01 g $BaCl_2$. Signatur: Baryumchlorid $BaCl_2$ **1/C** †.

Calcium bromatum. Calciumbromid. Bromcalcium. $CaBr_2 = 200$. 5 g reines Calciumkarbonat werden in 32,4 g Bromwasserstoffsäure von 25 Proc. (spec. Gew. = 1,208) gelöst; die Lösung wird mit Wasser zu 1 l aufgefüllt. 100 ccm dieser Lösung enthalten 1 g Calciumbromid $CaBr_2$. Signatur: Calciumbromid $CaBr_2$ **1/C.**

Calcium chloratum. Calciumchlorid. Chlorcalcium. $CaCl_2 = 111$. a) 200 g krystallisirtes Calciumchlorid $CaCl_2 + 6\,H_2O$ werden in Wasser zu 1 l gelöst. Die Lösung wird auf das spec. Gew. 1,082 bei 15° C. eingestellt. 100 ccm dieser Lösung enthalten 10 g Calciumchlorid $CaCl_2$. Signatur: Calciumchlorid $CaCl_2$ **1/X.**

b) 100 ccm der 1/X Calciumchlorid-Lösung werden mit Wasser zu 1 l aufgefüllt. 100 ccm dieser neuen Lösung enthalten 1 g Calciumchlorid $CaCl_2$. Signatur: Calciumchlorid $CaCl_2$ 1/C.

Lithium chloratum. Lithiumchlorid. Chlorlithium. $LiCl = 42{,}5$. Man löst 8,7 Th. getrocknetes Lithiumkarbonat in 34,35 Th. Salzsäure von 25 Proc. (spec. Gew. 1,123) und füllt diese Lösung zu 1 l auf. 1 ccm der Lösung enthält 0,01 g Lithiumchlorid LiCl. Signatur: Lithiumchlorid LiCl **1/C.**

Magnesium chloratum. Magnesiumchlorid. Chlormagnesium. $MgCl_2 = 95$. In 307,5 g Salzsäure von 25 Proc. (spec. Gew. 1,123), welche mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, löst man 43,0 g frisch geglühtes Magnesiumoxyd oder soviel davon auf, dass eine kleine Menge ungelöst bleibt und füllt die Lösung zu 1 l auf. Der ganze Liter enthält 100 g Magnesiumchlorid $MgCl_2$. Signatur: Magnesiumchlorid $MgCl_2$ **1/X.**

Magnesium nitricum. Magnesiumnitrat. Salpetersaure Magnesia. $Mg(NO_3)_2 = 148$. Man löst 2,75 g frisch geglühtes Magnesiumoxyd in 34,0 g Salpetersäure von 25 Proc. (spec. Gew. = 1,153) und füllt mit Wasser bis zu 1 l auf. 1 ccm dieser Lösung enthält 0,01 g Magnesiumnitrat $Mg(NO_3)_2$. Signatur: Magnesiumnitrat $Mg(NO_3)_2$ **1/C.**

Magnesium sulfuricum. Magnesiumsulfat. Schwefelsaure Magnesia. $MgSO_4 = 120$. 205,0 g krystallisirtes Magnesiumsulfat ($MgSO_4 + 7\,H_2O$) werden in Wasser zu 1 l gelöst. Der ganze Liter enthält 100 g wasserfreies Magnesiumsulfat $MgSO_4$. Signatur: Magnesiumsulfat $MgSO_4$ **1/X.**

†† **Natrium arsenicicum.** Natriumarseniat. Arsensaures Natrium. $AsO_4Na_3 = 208$. Man löse 0,553 g trockene, wasserfreie Arsensäure und 0,76 g wasserfreies Natriumkarbonat in Wasser und fülle die Lösung zu 1 l auf. Jeder Kubikcentimeter der Lösung enthält = 1 Milligr. Natriumarseniat AsO_4Na_3. Signatur: Natriumarseniat Na_3AsO_4 **1/M** †††.

Natrium carbonicum. Natriumkarbonat. Kohlensaures Natrium. $Na_2CO_3 = 106$. Man löst 540,0 g krystall. Natriumkarbonat in Wasser und füllt die Lösung bis zu 2 l auf. 100 g der Lösung enthalten 10 g wasserfreies Natriumkarbonat. Signatur: Natriumkarbonat Na_2CO_3 **1/X.**

Natrium chloratum. Natriumchlorid. Chlornatrium. Kochsalz. $NaCl = 58,5$. Man löst 100 g gut getrocknetes Kochsalz, welches erhebliche Mengen von Magnesiumchlorid nicht enthält, in Wasser und füllt die Lösung zu 1 l auf. Signatur: Natriumchlorid NaCl **1/X.**

Natrium phosphoricum basicum. Trinatriumphosphat. Basisch-phosphorsaures Natrium. $Na_3PO_4 = 164$. Es werden 22 g krystallisirtes Dinatriumphosphat (Natrium phosphoricum der Officinen) und 3,25 g wasserfreies Natriumkarbonat in Wasser gelöst; die Lösung wird zu 1 l aufgefüllt. 100,0 ccm enthalten 1 g Trinatriumphosphat Na_3PO_4. Signatur: Trinatriumphosphat Na_3PO_4 **1/C.**

Natrium silicicum. Natriumsilicat. Kieselsaures Natrium. $SiO_3Na_2 = 122$. Es werden 100 Th. reines Natriumsilicat durch längere Digestion im Wasserbade gelöst und auf 1 l aufgefüllt. 100 ccm enthalten 10 g wasserfreies Natriumsilicat SiO_3Na_2. Signatur: Natriumsilicat SiO_3Na_2 **1/X.**

Natrium sulfuricum. Natriumsulfat. Schwefelsaures Natrium. $Na_2SO_4 = 142$. Es werden 454,0 g krystall. Natriumsulfat in Wasser gelöst und zu 2 l aufgefüllt. 10 ccm der Lösung enthalten 1 g wasserfreies Natriumsulfat Na_2SO_4. Signatur: Natriumsulfat Na_2SO_4 **1/X.**

Strontium chloratum. Strontiumchlorid. Chlorstrontium. $SrCl_2 = 158,5$. Man löst 9,4 g getrocknetes Strontiumkarbonat in 18,60 g Salzsäure von 25 Proc. (spec. Gew. 1,123) und füllt die Lösung zu 1 l auf. 100 ccm enthalten = 1 g wasserfreies Strontiumchlorid $SrCl_2$. Signatur: Strontiumchlorid $SrCl_2$ **1/C.**

Substanzen, welche ausserdem noch bei der Bereitung künstlicher Mineralwässer Verwendung finden.

Baryumkarbonat. $BaCO_3 = 197$. Aus der wässerigen Lösung des Baryumchlorids durch Natriumkarbonat auszufällen, hierauf zu waschen und zu trocknen.

Calciumkarbonat. $CaCO_3 = 100$. Das durch Fällung hergestellte Pärparat des Arzneibuches: *Calcium carbonicum praecipitatum.*

Calciumphosphat, basisches. $Ca_3(PO_4)_2 = 310$. Dreibasisches Calciumphosphat. Wird durch Fällen von Calciumchlorid mit Trinatriumphosphat erhalten.

Calciumsulfat, kryst. $CaSO_4 + 2\,H_2O = 172$. Zur Darstellung werden 20 Th. krystall. Calciumchlorid in 200 Th. Wasser gelöst; die erwärmte Lösung mit einer lauwarmen Lösung von 30 Th. kryst. Natriumsulfat oder 12 Th. Ammoniumsulfat in 300 Th. Wasser vermischt. Der nach zwei Tagen abgeschiedene Niederschlag wird ausgewaschen und bei 30° C. getrocknet.

Ferrochlorid. $FeCl_2 + 2H_2O = 163$. Das durch Auflösen von Eisenpulver in Salzsäure und durch Verdampfen der Lösung bis zur Salzhaut erhaltene krystallisirte Präparat, welches durch Trocknen in der Sonne zum Theil entwässert und oxydfrei erhalten worden ist.

Grünlich-weisses Pulver, welches sich bei sorgfältiger Aufbewahrung hinlänglich gut hält.

Ferrosulfat, krystall. $FeSO_4 + 7\,H_2O = 278$. Krystall. schwefelsaures Eisen. Das Präparat des Arzneibuches, durch Alkohol aus seiner wässerigen Lösung als Krystallpulver gefällt.

Schwefelwasserstoff. H_2S. Wird gewöhnlich als Schwefelwasserstoff-Wasser angewendet. Man nimmt an, dass das bei mittlerem Druck und bei mittlerer Temperatur gesättigte Schwefelwasserstoff-Wasser in 10 ccm = 0,033 g oder 20 ccm Schwefelwasserstoffgas enthält.

Magnesiumkarbonat, krystall. $MgCO_3 + 3\,H_2O = 138$. Man löst 3 Th. kryst. Magnesiumsulfat in 10 Th. Wasser, filtrirt in einen geräumigen Kolben, setzt 2 Th. Natriumbikarbonat hinzu und erwärmt unter häufigem Umschwenken allmählich bis 40° C. (nicht darüber!). Man lässt nun 2—3 Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen, sammelt den

Niederschlag, presst ihn ab und trocknet an der Luft. Wird, zu feinem Pulver zerrieben, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Natriumsulfid. $Na_2S + 9H_2O = 240$. Krystall. Natriumsulfid. Man bereitet z. B. 500 ccm einer 33proc. Natriumhydroxyd-Lösung (spec. Gew. 1,336) und theilt diese in zwei gleiche Volume. Ein Volum, also 250 ccm, sättigt man völlig mit gewaschenem Schwefelwasserstoffgas. Alsdann fügt man dieser Lösung das andere Volum der Natriumhydroxydlösung hinzu, mischt und lässt an einem kühlen Orte wohlverschlossen stehen. Die sich abscheidenden Krystalle sind das obige Präparat. Sie werden, mit 60proc. Alkohol abgespült, auf Fliesspapier getrocknet und in gut verschlossenen Gläsern unter Paraffinverschluss aufbewahrt.

III. Die Kohlensäure. Die zur Fabrikation von Mineralwässern erforderliche Kohlensäure wird entweder als flüssige Kohlensäure durch den Handel bezogen, oder als gasförmige Kohlensäure selbst bereitet. In letzterem Falle erfolgt die Darstellung dadurch, dass man gewisse natürlich vorkommende kohlensaure Mineralien durch stärkere Säuren zersetzt, und die hierbei freiwerdende Kohlensäure reinigt und aufsammelt.

Als solche kohlensaure Mineralien kommen in Betracht: Kreide, Marmor, Dolomit, Magnesit. — Als zersetzende stärkere Säuren werden angewendet: Salzsäure und Schwefelsäure.

Ob man Salzsäure oder Schwefelsäure als Zersetzungssäure benutzt, hängt im wesentlichen davon ab, welches kohlensaure Mineral man als Kohlensäurequelle verwendet, denn es ist darauf hinzuwirken, dass man bei dieser Reaktion möglichst lösliche Nebenprodukte erhält. Und die Wahl des kohlensauren Minerals ist im allgemeinen wieder von örtlichen Bedingungen abhängig. Wo also z. B. Kreide oder Marmor wesentlich billiger als andere Materialien zu erlangen sind, wird man diese wählen, obgleich sie im praktischen Betriebe etwas schwieriger zu handhaben sind als z. B. Magnesit. Die Auswahl des Karbonates und der Säure ist also Sache der Kalkulation.

Kreide. Da diese im trockenen Zustande fast reines Calciumkarbonat darstellt, so verbrauchen

	Salzsäure		Schwefelsäure
	von 30 Proc.	von 33 Proc.	von 95 Proc.
100 Th. trockene Kreide	243 Th.	219 Th.	100 Th.

Die Salzsäure ist hierbei, um die Kohlensäure-Entwickelung handlich zu gestalten, auf einen Gehalt von rund 20 Proc. Chlorwasserstoff, also mit etwa $^1/_2$ Volumen Wasser zu verdünnen. Unter diesen Umständen bietet die Zersetzung der Kreide durch Salzsäure wesentliche Schwierigkeiten nicht. Es ist jedoch zu beachten, dass die Kreide nicht trocken, sondern etwa mit dem gleichen Gewichte Wasser angerührt in des Entwickelungsgefäss zu bringen ist, worauf man die wie vorher angegeben verdünnte Salzsäure in kleinen Antheilen zufliessen lässt. Es ist ferner auf den Wassergehalt der Kreide Rücksicht zu nehmen.

Benutzt man Schwefelsäure zur Zersetzung der Kreide, so ist diese vorher mit der doppelten Menge lauwarmen Wassers anzurühren, bevor man die Säure in kleinen Antheilen zufliessen lässt.

Die Anwendung von Schwefelsäure zur Zersetzung der Kreide bietet den Nachtheil, dass die Zersetzung nicht vollständig wird. Das entstehende unlösliche Calciumsulfat hüllt die Kreideklümpchen ein, sodass die Einwirkung der Säure auf diese verhindert wird. — Bei Anwendung von Salzsäure fällt diese Schwierigkeit weg. Dafür aber verbreitet die Salzsäure, wenn sie nicht auf 20 Proc. HCl verdünnt ist, Dämpfe in dem Fabrikationsraume, welche alle dort befindlichen Metalltheile angreifen. Ausserdem werden Salzsäuredämpfe von der entwickelten Kohlensäure hartnäckig mitgenommen, so dass die letztere zur Reinigung durch 4—5 Waschflaschen zu leiten ist. Man wählt alsdann zweckmässig folgende Anordnung der Reinigung: Waschflasche I: Lösung von 10 Proc. kryst. Soda. Waschflasche II: Lösung von 10 Th. kryst. Eisenvitriol, 2 Th. kryst. Soda und 200 Th. Wasser. Waschflasche III: Lösung von 3 Th. Kaliumpermanganat, 100 Th. Wasser und 5 Th. Englischer Schwefelsäure. Waschflasche IV: kalt gesättigte Lösung von Natriumbikarbonat. Waschflasche V: Reines Wasser.

Die Verwendung von Kreide bietet an sich den Uebelstand, dass die entwickelte Kohlensäure durch schwefelhaltige und bituminöse (also riechende und schmeckende) Gase verunreinigt ist. Sie kann zwar durch das schon angegebene Reinigungssystem von diesen befreit werden, indessen setzt diese Reinigung eine grosse Sorgfalt in der Wartung voraus.

Für Marmor gilt bezüglich der Wahl von Schwefelsäure oder Salzsäure genau das Gleiche wie für Kreide. Hinsichtlich der Reinheit des zu erwartenden Kohlensäure-Gases ist zu bemerken, dass weisser Marmor eine sehr reine Kohlensäure liefert. Schwarzer

Marmor oder Kalkstein dagegen liefern durch riechende Bestandtheile stark verunreinigte Kohlensäure.

2) Dolomit. Bekanntlich ein natürliches Mineral, aus Calciumkarbonat und Magnesiumkarbonat bestehend, wird im gemahlenen Zustande verwendet. Die Zersetzung kann bei Anwendung von Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur erfolgen,[1]) bei Benutzung von Schwefelsäure muss man den Dolomit mit heissem Wasser anrühren.

	Salzsäure			Schwefelsäure	
	Wasser	von 33 Proc.	von 30 Proc.	Wasser	von 95 Proc.
100 Th. Dolomit bedürfen	100 Th.	220 Th.	240 Th.	200 Th.	120 Th.

Die Kombination Dolomit + Salzsäure bietet alle Unannehmlichkeiten, welche aus der Anwendung von Salzsäure überhaupt resultiren; siehe bei Kreide. Die Kombination Dolomit + Schwefelsäure liefert ein reines Kohlensäure-Gas, vorausgesetzt, dass der Dolomit frei von bituminösen Bestandtheilen ist, wovon man sich durch den Versuch zu überzeugen hat. Die Reinigung der entwickelten Kohlensäure erfolgt bei Anwendung von Salzsäure wie unter Kreide beschrieben ist, bei Anwendung von Schwefelsäure wie bei Magnesit.

3) Magnesit, ein natürliches Magnesiumkarbonat darstellend, wird gleichfalls im gemahlenen Zustande in den Handel gebracht. Man kann zur Zersetzung zwar Salzsäure benutzen, verwendet in der Regel aber Schwefelsäure. In diesem Falle rührt man den Magnesit mit der doppelten Raummenge heissem Wasser zu einem Brei an und lässt alsdann in kleinen Antheilen die koncentrirte Schwefelsäure zufliessen.

	Salzsäure			Schwefelsäure		
	Wasser	v. 33 Proc.	v. 30 Proc.	Wasser	v. 95 Proc.	v. 63 Proc.
100 Th. Magnesit bedürfen	100	245—250	270—275	200	118—120	140—144

Die Kombination Magnesit + Schwefelsäure liefert eine verhältnissmässig reine, bez. leicht zu reinigende Kohlensäure. Die Reinigung erfolgt, indem man das Gas durch folgendes Reinigungssystem leitet: Waschflasche I: Lösung von 10 Th. kryst. Ferrosulfat, 2 Th. kryst. Soda und 200 Th. Wasser. Waschflasche II: Lösung von 10 Proc. kryst. Soda. Waschflasche III: Reines Wasser. Zwischen II und III kann, falls bituminöser Geruch auftritt, noch eine Flasche mit Kaliumpermanganat eingeschaltet werden.

4) Natriumbikarbonat. Wir kennen zwar keinen Betrieb, in welchem Natriumbikarbonat verwendet wird, da dieser Fall aber nicht ausserhalb der Möglichkeit liegt, so muss er besprochen werden. Zur Verwendung würde das gewöhnliche Natriumbikarbonat der Ammoniak-Soda-Fabriken gelangen. Bei Zersetzung mittelst Salzsäure werden sich die unter Kreide geschilderten Unzuträglichkeiten herausstellen, bei Verwendung von Schwefelsäure ist ein sehr reines Kohlensäure-Gas zu erwarten. Die Zersetzung erfolgt sowohl mit Salzsäure als mit Schwefelsäure in der Kälte.

	Salzsäure			Schwefelsäure	
	Wasser	v. 33 Proc.	v. 30 Proc.	Wasser	v. 95 Proc.
100 Th. Natriumbikarbonat bedürfen	100	125,0	138,0	200	60

Die Reinigung des Gases erfolgt wie bei der Kombination Magnesit + Schwefelsäure angegeben.

Bei der Kalkulation des Preises ist es natürlich wesentlich, zu wissen, wie hoch sich ein Kilogramm Kohlensäure einstellt. Dies wird sich leicht berechnen lassen, wenn man die Mengen der Rohmaterialien kennt, welche zur Gewinnung von 1 kg Kohlensäure erforderlich sind.

Für 1 kg Kohlensäure gebraucht man in der Praxis:

	Kilo	Schwefelsäure (95 Proc.)	Salzsäure (33 Proc.)
Magnesit	2,2	2,6	5,53
Dolomit	2,52	2,65	5,62
Calciumkarbonat	2,65	2,62	5,57
Natriumbikarbonat	2,2	1,32	2.80

Flüssige Kohlensäure. Diese ist zur Zeit Gegenstand lebhaften Handels und wird zu ausserordentlich billigen Preisen geliefert. Ueber Darstellung und Eigenschaften siehe Acidum carbonicum. S. 32.

In den Handel gelangt die flüssige Kohlensäure in nathlosen Stahlflaschen, welche auf einen Druck von 250 Atmosphären amtlich geprüft worden sind. Eine solche Flasche

[1]) Doch empfiehlt sich auch bei der Kombination Dolomit + Salzsäure, den Dolomit mit warmem Wasser anzurühren.

stellt in dem Zustande, in welchem sie sich während des Versandes befindet, einen schlanken Eisencylinder *A* dar, welcher einen verbreiterten Fussansatz *B* trägt. *C* ist eine Schutzkappe, welche während des Transportes zum Schutz für die Ventileinrichtung aufgeschraubt ist. Entfernt man diese Kappe, so sieht man die Ventilschraube *D*, ferner ist bei *E* ein Schraubenstutzen vorhanden, an welchen wie in Fig. 91 ein Schlauchhahn oder wie in Fig. 92 ein Reducirventil angeschlossen werden kann.

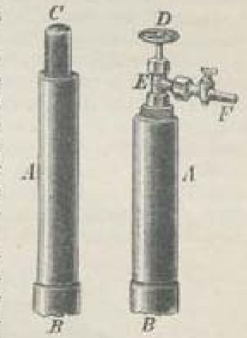


Fig. 91.

Wird die Ventilschraube *D* im Sinne der Uhrzeiger-Bewegung gedreht, so wird das Ventil geschlossen, wird sie in entgegengesetzter Richtung gedreht, so wird das Ventil geöffnet, und die Kohlensäure strömt bei *E* aus. Da das Gas unter erheblichem Drucke steht, so ist das Oeffnen des Ventils mit Vorsicht zu bewerkstelligen, damit nicht unnöthig Gas verloren geht oder gar Zertrümmerung etwa angeschlossener Apparate erfolgt. Solche Vorkommnisse werden vermieden durch Einschaltung eines Reducirventils. (Fig. 92.)

Ein solches Reducirventil wird unmittelbar an die Kohlensäure-Flasche mittelst einer Schraubenmutter angeschlossen. Oeffnet man den Niederschraubhahn *D*, so kann durch Stellung der Schraube *S* der Druck so regulirt werden, dass bei *G* die Kohlensäure mit einem bestimmten, gleichbleibenden Drucke ausströmt, welcher an dem Manometer abgelesen werden kann. Ein stärkerer Druck kann hinter dem Reducirventil nicht auftreten. Entströmt der Kohlensäureflasche zuviel Kohlensäure, so bläst das Ventil von einem bestimmten Drucke aus gerechnet ab, d. h. der Ueberschuss der Kohlensäure entweicht durch das Sicherheitsventil *V*. (Fig. 92.)

Da bei 760 mm Barometerstand und 15° C. 1 kg Kohlensäuregas den Raum von 535 l einnimmt, so stellen 10 kg Kohlensäure bei mittlerer Temperatur rund 5000 l, d. h. 5 cbm Kohlensäure dar.

Die in den Handel gelangende flüssige Kohlensäure ist in der Regel von grosser Reinheit. Man hat von ihr zu verlangen, dass sie praktisch luftfrei sei. Fängt man sie über Kalilauge auf, so muss sie nach kurzer Zeit von der Kalilauge absorbirt werden, ohne dass bei Mengen von 50—100 ccm wahrnehmbare Mengen nicht absorbirter Gase zurückbleiben. Sie muss ferner frei sein von fremdartigen, den Geruch und Geschmack beeinflussenden Beimengungen. Man hat vorgeschlagen, sie hierauf in der Weise zu prüfen, dass man die gasförmig entweichende Kohlensäure durch eine mit Schwefelsäure angesäuerte Kaliumpermanganatlösung leitet und feststellt, welche Mengen Kaliumpermanganat durch ein bestimmtes Gewicht Kohlensäure reducirt werden. Indessen ist die beste Kontrole die Herstellung des Mineralwassers selbst. Fällt dieses unter Bedingungen, welche sonst ein gutes Produkt liefern, schlecht aus, d. h. besitzt es üblen Geruch oder Geschmack, so ist die Kohlensäure dafür verantwortlich zu machen.



Fig. 92.

Für den Transport, die Aufbewahrung und die Handhabung der Kohlensäureflaschen sind Polizei-Verordnungen erlassen, welche genau einzuhalten sind. Von Wichtigkeit ist, dass die Flaschen an einem kühlen Orte untergebracht sind, und dass sie vor plötzlichen Erschütterungen möglichst bewahrt werden. Dass von ihnen Substanzen fern zu halten sind, welche Eisen anzugreifen vermögen, versteht sich eigentlich von selbst.

Für die regelmässigen Konsumenten flüssiger Kohlensäure empfiehlt es sich, die erforderlichen Flaschen nicht zu leihen, sondern als Eigenthum zu erwerben, da sich hierdurch der Preis der Kohlensäure wesentlich ermässigt.

IV. Die Apparate. Die Anzahl der für Erzeugung künstlicher Mineralwässer konstruirten Apparate ist eine sehr grosse, da jede Apparaten-Fabrik mehrere besondere Modelle fertigt. Alle diese Apparate lassen sich indessen auf drei Grund-Typen zurückführen.

A. **Selbst-Entwickler.** Dieser nicht sehr glücklich gewählte Name soll andeuten, dass die Sättigung des Wassers mit Kohlensäure nicht unter Anwendung von Pumpenapparaten, sondern unter dem von der entwickelten Kohlensäure erzeugten eigenen Gasdruck erfolgt. Hieraus ergiebt sich, dass der ganze Apparat in allen seinen Theilen ein einziges drucksicheres Gefäss darstellt, und dass deshalb alle einzelnen Theile so konstruirt sein müssen, dass sie einen hohen Gasdruck aushalten. Sie müssen also gasdicht und druckfest sein.

In beistehender Figur ist *A* das Säuregefäss, in der Regel aus Blei hergestellt. *B* ist der kupferne, stark mit Blei plattirte Entwickeler mit dem Rührer *C*. Als *D* ist ein Manometer bezeichnet, welcher den Gasdruck sowohl in dem Entwickeler als auch in dem ganzen übrigen Apparate anzeigt. *E E E* sind aus Kupfer hergestellte, innen stark verzinnte, gasdichte und drucksichere Waschflaschen. Das gewaschene Gas gelangt durch die Leitung *F* in den Mischcylinder *G*. Das mit Kohlensäure imprägnirte Wasser gelangt durch die Leitung *J* nach dem Abfüllapparat *H*.

Diese Apparate können heute eigentlich nur noch auf historisches Interesse Anspruch machen. Wie schon bemerkt, stellt der ganze Apparat in allen seinen Theilen ein einziges Gefäss dar, welches während des Betriebes in allen seinen Theilen unter einem Gasdruck von 5—6 Atmosphären steht. Deshalb müssen alle Theile so konstruirt sein, dass sie diesen und einen höheren Druck aushalten. Gewöhnlich werden diese Apparate unter einem Druck von 12 Atmosphären geprüft. Es ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, alle Theile ziemlich schwer im Metall herzustellen. Das Säuregefäss ist z. B. aus Blei, die Waschflaschen sind aus Kupfer hergestellt. Und trotz aller Vorsichtsmassregeln sind diese Apparate im Gebrauche doch nicht ganz ungefährlich.

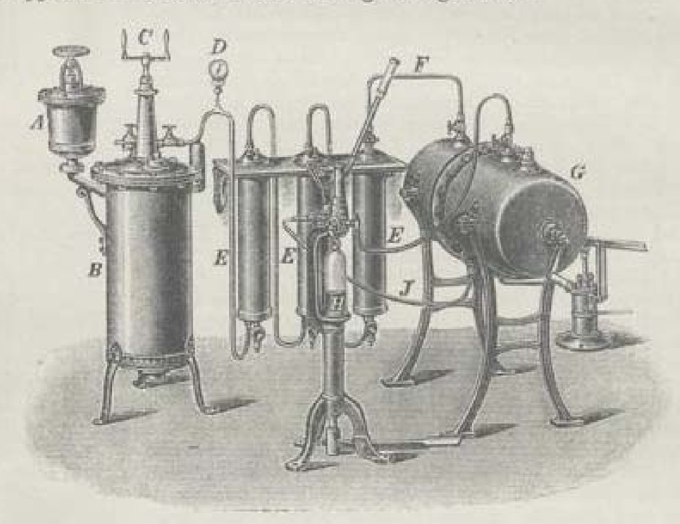


Fig. 93.

Wenn ein Rohr sich verstopft oder das Manometer versagt, können recht gefährliche Gasspannungen in dem Apparate auftreten. Sie sind deshalb von der Praxis ziemlich aufgegeben worden.

B. **Pumpenapparate.** Bei diesen wird die zu verwendende Kohlensäure aus Karbonaten und Salzsäure oder Schwefelsäure bei gewöhnlichem Drucke entwickelt. Sie wird alsdann gereinigt, in Gasometern aufgefangen und mittelst geeigneter Saug-Druckpumpen in die Mischcylinder gepresst, welche das zu imprägnirende Wasser, bez. die zu imprägnirende Salzlösung enthalten.

In beistehender Figur 94 ist *A* das Säuregefäss, *B* der Entwickeler für die Kohlensäure, *C* vier Waschflaschen aus Glas (Woulff'sche Flaschen) mit Sicherheitstrichtern. Die erzeugte und gereinigte Kohlensäure wird unter der Gasometerglocke *D* angesammelt. Von hier wird sie mittelst der Luftpumpe *L* und zwar durch die Leitung *E* in den kupfernen Waschcylinder *F* geleitet und hierauf durch die Leitung *G* in den Mischcylinder *M* gepresst. Das fertige Mineralwasser gelangt durch die Leitung *J* nach dem Abfüllapparat *K*. Die Leitung *H* hat den Zweck, die nach dem Abfüllen des Mineralwassers in dem Mischcylinder *M* verbleibende Kohlensäure wieder in den Gasometer zurückzuleiten.

Die Haupttheile eines solchen Apparates sind demnach: 1) Das Entwickelungsgefäss für Kohlensäure nebst Waschvorrichtung. 2) Der Gasometer. 3) Die Luftpumpe. 4) Der Mischcylinder.

Das Entwickelungsgefäss für Kohlensäure ist in der Regel aus Kupfer hergestellt, welches mit Blei plattirt ist. Das darüberstehende Säuregefäss ist in allen Theilen, welche mit der Säure bestimmungsgemäss in Berührung kommen, gleichfalls mit Blei plattirt, bez. verbleit oder aus Blei hergestellt, soweit nicht Glas zur Verwendung gelangt. Die Gasometerglocke wird am zweckmässigsten aus Kupfer hergestellt und mit einem Oelanstrich

überzogen. Zur Aufnahme der Gasometerglocke und des Absperrwassers dient gewöhnlich ein hölzerner Bottich. Als Sperrflüssigkeit wählt man Wasser, welches im Sommer alle 6 Wochen, im Winter alle 3 Monate einmal erneuert wird. Calciumchlorid- oder Magnesiumchlorid-Lösungen wählt man nur dann — im Winter — als Sperrflüssigkeit, wenn andernfalls das Einfrieren des Gasometers sicher zu erwarten ist. — Ein sehr wichtiges Organ dieser Apparate ist die Luftpumpe. Diese funktionirt nur dann zufriedenstellend, wenn die Ventile dicht schliessen. Wo dies nicht der Fall ist, müssen sie von einem Sachverständigen (Präcisionsmechaniker) nachgeschliffen werden. Der Hauptfehler, welcher bei allen Pumpen in der Regel gemacht wird, besteht darin, dass man dieselben zur Erzielung leichteren Ganges zu reichlich ölt. Dies ist zu vermeiden. Man mache es sich zum Grundsatz, nicht mehr Oel (gutes Olivenöl oder flüssiges Paraffin) zu geben, als wirklich erforderlich ist und vor jedem neuen Oelen das alte Oel wegzuwischen, auch in regelmässigen Zeiträumen die Pumpen abzuschrauben und alle alten Oelreste zu beseitigen. Nur bei Befolgung dieser Massregeln erzielt man mit Pumpenapparaten dauernd ein gleichmässig wohlschmeckendes Wasser.

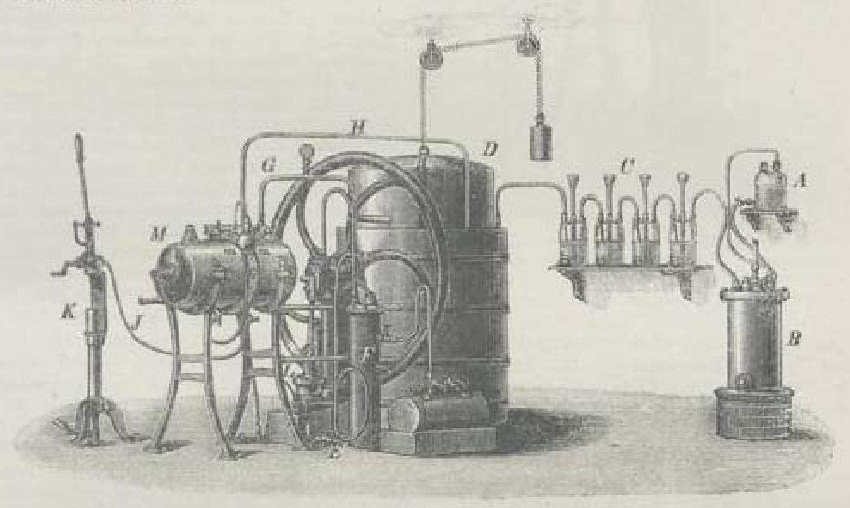


Fig. 94.

Damit die Kohlensäure nicht bloss frei von riechenden und schmeckenden Verunreinigungen, sondern auch frei von Luft erhalten wird, lässt man bei einer neuen Füllung des Entwickelungsgefässes bei geöffneter Füllöffnung die Entwickelung der Kohlensäure erst einige Zeit andauern, damit die Luft aus dem Gefässe verdrängt und durch Kohlensäure ersetzt wird. Dann schliesst man das Entwickelungsgefäss und lässt nun auch durch die Waschflaschen erst einige Zeit den Gasstrom ins Freie treten, bevor man die Kohlensäure unter der Gasometerglocke auffängt. (Prüfung durch ein brennendes Streichholz!)

Ist die Gasometerwanne mit frischem Wasser gefüllt worden, so lässt man sie, indem man den an ihrem höchsten Punkte befindlichen Hahn öffnet, vollständig unter Wasser untertauchen, so dass dieses durch den Hahn durchtritt. Alsdann schliesst man den Hahn und lässt nun die Kohlensäure unter der mit Wasser gefüllten Glocke sich ansammeln.

In manchen Betrieben hält man einen besonderen Gasometer für solche Kohlensäure, welche voraussichtlich mit etwas Luft verunreinigt ist und benutzt diese zum Füllen der Flaschen mit Kohlensäure, s. S. 352.

C) **Apparate mit flüssiger Kohlensäure.** Durch die Anwendung flüssiger Kohlensäure wird die Einrichtung der Mineralwasserapparate ganz wesentlich vereinfacht. Bei Apparaten mit Mischcylindern von nicht mehr als 50 l Inhalt besteht der ganze Apparat lediglich aus der Kohlensäureflasche mit Reducirventil, dem Mischcylinder und der Abfüllvorrichtung. Gegenüber den Pumpenapparaten fallen weg: die Vorrichtungen für die Entwickelung der Kohlensäure, für das Auffangen der letzteren und die Luftpumpe.

Für Apparate mit Mischcylindern über 50 l Inhalt ist in einigen Bezirken vorgeschrieben zwischen Kohlensäureflasche und Mischcylinder die Einschaltung eines Expansionskessels mit Sicherheitsventil und Manometer. Diese Expansionskessel sind Gefässe aus Kupfer von 100 l Inhalt, welche zur Aufspeicherung der Kohlensäure unter einem bestimmten Drucke dienen (12 Atmosphären).

Ihre Einrichtung entstammt noch einer Zeit, als es noch nicht gelungen war, die Reducirventile in der nöthigen Zuverlässigkeit herzustellen.

Bei Benutzung flüssiger Kohlensäure gestaltet sich die Herstellung kohlensaurer Wässer ungemein einfach: Man bringt das zu imprägnirende Wasser oder die zu imprägnirende Salzlösung in das Mischgefäss, verbindet dieses mit der Kohlensäureflasche, öffnet diese so weit, dass die Kohlensäure in das Mischgefäss mit dem gewünschten Druck von 4 bis 8 Atmosphären eintritt und sättigt das Wasser alsdann dadurch, dass man die Rührvorrichtung in Thätigkeit setzt u. s. w.

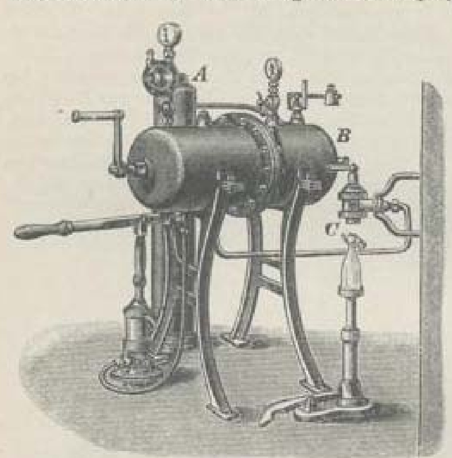


Fig. 95. Kleiner Mineralwasser-Apparat für flüssige Kohlensäure. *A* Kohlensäure-Flasche mit Reducirventil und Manometer. *B* Mischcylinder mit Sicherheitsventil und Manometer. *C* Abfüll-Vorrichtung.

D) **Kleinapparate.** Verfügt man über flüssige Kohlensäure, so kann man mit Hilfe gewisser Kleinapparate auch relativ kleine Mengen kohlensaures Mineralwasser, z. B. eine oder mehrere Flaschen, herstellen. Das ist namentlich für medikamentöse Wässer wichtig. Die beistehende Figur 97 zeigt den Apparat „Blitz“.

In beistehender Figur ist rechts die Kohlensäureflasche *K*, links der eigentliche Apparat. Man füllt zunächst die Flasche *B* mit Wasser oder der vorgeschriebenen Salzlösung und schliesst sie mittelst der Stellschraube *D* fest an den Apparat an. Dann lässt man durch Oeffnen des Hahnes *E* Kohlensäure bis zum Drucke von 1—2 Atmosphären zutreten, schliesst den Hahn der Kohlensäureflasche *G*, fasst alsdann den Hebel *F* und richtet diesen nach oben, sodass die Kugel *A* nach unten und die Flasche *B* in eine schiefe Lage kommt. Der Inhalt der Flasche *B* ergiesst sich nun nach der Kugel *A*. Man mischt hier das Wasser mit der Kohlensäure durch Hin- und Herschwenken des Apparates und bringt diesen wieder in die ursprüngliche Lage. Nachdem man durch ein kurzes Lüften der Schraube bei *D* die Hauptmenge der Gase (um die Luft abzublasen) entfernt hat, schraubt man die Flasche wieder fest ein, lässt 4—5 Atmosphären Druck zutreten, bringt den Inhalt der Flasche durch Neigen wieder in die Mischkugel *A*, sättigt hier durch Schwenken mit Kohlensäure. Sobald die Sättigung erfolgt ist, stellt man den Apparat so ein, dass die Kugel *A* nach unten gerichtet ist und die Flasche *B* senkrecht nach unten steht. Man schliesst den Hahn *G* und *E* und nimmt die umgekehrt stehende Flasche durch Rückwärtsdrehen der Stellschraube *D* heraus. Da hier Kugelverschluss angenommen ist, tritt sofort Verschluss der Flasche ein.

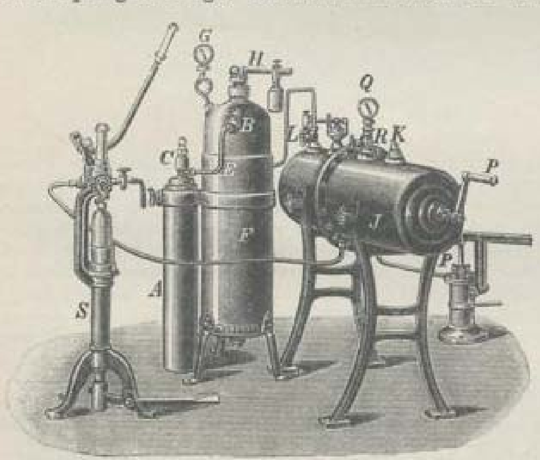


Fig. 96. Grösserer Mineralwasser-Apparat für flüssige Kohlensäure. *A* Kohlensäure-Flasche. *B* Expansionskessel mit Manometer *G* und Sicherheitsventil *H*. *J* Mischgefäss. *P* Wasserpumpe. *S* Abfüll-Vorrichtung.

Das **Imprägniren des Wassers mit Kohlensäure.** Will man ein tadelloses kohlensaures Wasser herstellen, so hat man zu beachten, dass der grösste Feind desselben die atmosphärische Luft ist. Jedes Wasser, welches mit der Luft in Berührung ist, löst atmosphärische Luft auf und enthält pro Liter nach LIEBIG 3—5 ccm Luft gelöst. Die gelöste Luft verdrängt etwa ihr 20faches Volumen gelöster Kohlensäure aus dem Wasser, ausserdem ist sie die Ursache für eine besondere Erscheinung: Wird nämlich ein luftfreies Wasser mit Kohlensäure imprägnirt und unter Druck auf Flaschen gefüllt, so entweicht zwar beim Oeffnen der Flaschen etwas Kohlensäure. Die Hauptmenge der Kohlensäure aber ist in

dem Wasser gelöst und steigt sehr allmählich in Form kleiner Bläschen aus dem Wasser auf. — Ist dagegen lufthaltiges Wasser mit Kohlensäure (oder Wasser mit lufthaltiger Kohlensäure) gesättigt worden, so entweicht beim Oeffnen der Flasche das zwischen Wasser und Stopfen komprimirte Kohlensäuregas mit heftigem Aufsprudeln auf einmal. Giesst man jetzt den Flascheninhalt in ein Trinkglas, so nimmt man nahezu gar kein Aufperlen wahr, denn die Kohlensäure war eben nicht in dem Wasser gelöst, sondern zwischen Wasser und Stopfen komprimirt.

Die Menge Kohlensäure, welche das Wasser unter sonst gleichen Umständen auflöst, ist abhängig von dem Druck und der Temperatur. Luftfreies Wasser nimmt etwa auf:

Unter dem Drucke von:	bei 5—8° C.	10—15° C.	17—20° C.
0 (gewöhnl. Druck)	1,3 Vol.	1,0	0,9
1 Atmosphär. Ueberdruck	2,5 „	2,0	1,8
2 „ „	3,5 „	3,0	2,6
3 „ „	4,3 „	3,8	3,3
4 „ „	4,8 „	4,3	3,8
5 „ „	5,3 „	4,7	4,2
6 „ „	5,7 „	5,0	4,4
7 „ „	6,0 „	5,3	4,5

Ein Wasser, welches drei Volumen Kohlensäure gelöst enthalten soll, wäre demnach bei einer Temperatur von 12° C. unter dem Druck von 2 Atmosphären, bei einer Temperatur von 18° C. dagegen unter dem Druck von 3 Atmosphären zu sättigen.

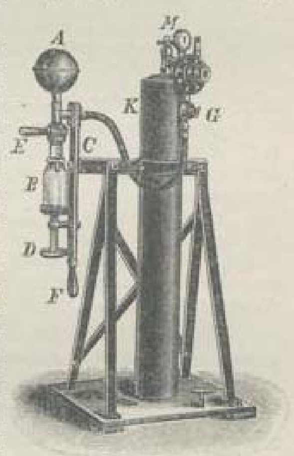


Fig. 97.

Die Imprägnirung mit Kohlensäure erfolgt in der Weise, dass man das Mischgefäss zunächst zu nicht mehr als $^9/_{10}$ mit dem zu imprägnirenden Wasser anfüllt. Dies kann durch die Wasserpumpe geschehen, wo eine solche vorhanden ist. Im anderen Falle durch direktes Einfüllen in die Füllöffnung. In diesem letzteren Falle empfiehlt es sich, den Mischcylinder völlig bis zum Ueberlaufen mit Wasser anzufüllen, die Verschlussschraube aufzusetzen und nun $^1/_{10}$ des Wassers durch Ueberdrücken von Kohlensäure wieder auslaufen zu lassen. Wie man auch operirt haben möge, zunächst wird unter Inbetriebsetzung des Rührwerkes entweder durch die Kohlensäurepumpe oder direkt aus der Kohlensäureflasche soviel Kohlensäure in den Mischcylinder gepresst, dass das Manometer etwa 2 Atmosphären Druck anzeigt. Alsdann lässt man mittels des „Zumischers“ die erforderlichen Lösungen zulaufen, setzt das Rührwerk in Betrieb und presst weiter so viel Kohlensäure (unter kräftigem Rühren) in den Cylinder, bis das Manometer 4 Atmosphären anzeigt. Hierauf lässt man den Apparat einige Augenblicke ruhig stehen, lüftet alsdann den Abblasehahn und lässt das Gas so lange entweichen, als ein Ueberdruck vorhanden ist, wodurch die Luft zum grössten Theile beseitigt und durch Kohlensäure verdrängt wird. Man schliesst nun den Abblasehahn und presst aufs neue unter Bewegung des Rührwerkes Kohlensäure bis zu 4 Atmosphären Spannung in das Mischgefäss. Man lässt wiederum kurze Zeit stehen und den Ueberschuss des Gases alsdann durch Lüftung des Abblasehahnes entweichen. Man schliesst alsdann den Abblasehahn und presst unter Inbetriebsetzung des Rührwerkes aufs neue Kohlensäure ein, bis nach energischem Bewegen des Rührwerkes die Flüssigkeit unter dem vorhandenen Drucke nunmehr mit Kohlensäure vollständig gesättigt ist. Man erkennt dies wie folgt: Angenommen, das Manometer zeigt $4^1/_2$ Atmosphären an. Man unterbricht das Zupumpen von Kohlensäure oder den weiteren Zutritt von Kohlensäure aus der Stahlflasche und setzt das Rührwerk in energische Bewegung. Geht das Manometer zurück, z. B. auf $3^1/_2$ Atmosphären, so ist das ein Beweis, dass die Sättigung noch nicht vollendet ist. Bleibt es dagegen auf $4^1/_2$ Atmosphären stehen, so folgt daraus, dass die Sättigung beendet ist. Im ersteren Falle hat man unter weiterer Inthätigkeitsetzung des Rührwerkes das Zupressen von Kohlensäure fortzusetzen, bis die Sättigung erreicht ist.

Entnimmt man in diesem Zustande eine Probe des Wassers, so darf dieses nicht milchig trübe (durch Luftbläschen) aussehen, sondern es muss klar sein und die Erscheinung des lange Zeit anhaltenden Perlens darbieten. Ist dies nicht der Fall, so muss zum dritten Male abgeblasen und die Imprägnation aufs neue vorgenommen werden. Bei Wässern, welche leicht oxydirbare Verbindungen (z. B. solche des Eisenoxyduls und Mangans) enthalten, ist ein dreimaliges Abblasen unter allen Umständen zu empfehlen bez. man bläst so lange ab, bis das entweichende Gas aus völlig luftfreier Kohlensäure besteht.

Ist nach dreimaligem Abblasen das Wasser noch nicht von der gewünschten Beschaffenheit, so ist höchstwahrscheinlich die Kohlensäure selbst lufthaltig.

Infolge des Abfüllens des Mineralwassers sinkt der Druck allmählich in dem Mischcylinder. Es ist durch zeitweises Nachpumpen oder Zulassen von Kohlensäure Sorge dafür zu tragen, dass dieses Sinken keinen allzu erheblichen Betrag annimmt.

Die Prüfung der Kohlensäure auf Luftgehalt geschieht mittelst des Aërodekterrohres, eines circa 20 cm langen Rohres von Pipettenform, welches an seinem längeren und engeren Ende geschlossen ist. Dieses Aërodekterrohr füllt man völlig mit abgekochtem und erkaltetem Wasser und hierauf mittelst eines Kautschukrohres, welches dem Abblaserohr aufgesetzt und mit einem Glasrohr armirt und aus welchem durch abblasende Kohlensäure die atmosphärische Luft verdrängt ist, unter Wasser mit der Kohlensäure. Dann schliesst man das Abblaserohr und die Oeffnung des Aërodekterrohres mit dem Finger unter dem Wasser und führt es in eine verdünnte Aetznatronlauge von 10 bis 15 Proc. über. Unter gelinder Hin- und Herbewegung füllt sich das Rohr bei luftfreier Kohlensäure bis zu seinem geschlossenen äussersten Ende. Bei Gegenwart atmosphärischer Luft wird diese sich dagegen hier ansammeln. Kennt man den Rauminhalt des Aërodekters, so lässt sich auch der Luftgehalt der Kohlensäure dem Volumen nach leicht bestimmen.



Fig. 98. *p* Aërodekter-Rohr. *a* Abblaserohr mit Hahn auf dem Mischgefäss. *s* Gummischlauch mit gekrümmtem Glasrohransatz.

Bei Bereitung der Eisensäuerlinge muss die zu absorbirende Kohlensäure völlig frei von Luft sein, während bei Bereitung der sog. Luxuswässer ein sehr geringer Luftgehalt von 0,5—1,0 Proc. allenfalls zulässig ist. Um diese Luftfreiheit sicher zu erzielen, lässt man der Bereitung der Eisenwässer diejenige von gewöhnlichem Selterser oder Sodawasser vorausgehen.

Das Abfüllen des Mineralwassers. Wasser, welches auf Glasflaschen gefüllt wird, sättigt man bei 3—4 Atmosphären mit Kohlensäure, Wasser für Syphons bei 4—5 Atmosphären, Wasser für Ausschank-Cüvetten (Ballons) bei 6—7 Atmosphären.

Das Abfüllen des kohlensäurehaltigen Wassers in Flaschen erfolgt mit Hilfe besonderer Abfüllvorrichtungen. In gut geleiteten Fabriken werden die Flaschen vorher mit Kohlensäure gefüllt. Zu diesem Zwecke füllt man sie mit reinem Wasser vollständig an, stellt die gefüllten Flaschen umgekehrt in ein mit Wasser gefülltes Gefäss (pneumatische Wanne) und lässt nun aus einem Rohr oder Gummischlauch die Kohlensäure in die Flasche eintreten, welche sodann herausgehoben und mit einem Kork rasch provisorisch verschlossen wird. Die Kohlensäure, welche hierzu verwendet wird, ist meist diejenige, welche nach Fertigstellung des Mineralwassers aus dem Misch-Cylinder in einen besonderen Gasometer übergeführt wird. Kleinere Fabriken sammeln auch die bei dem zweiten „Abblasen" sich ergebende Kohlensäure zu dem gleichen Zwecke auf.

Der Verschluss der Flaschen erfolgt entweder durch Korken — und in diesem Falle entweder aus freier Hand oder mit einer Korkmaschine — oder durch Kugelverschluss oder durch Patentverschluss.

Wo Gummitheile an den Verschlüssen vorhanden sind, ist zu beachten, dass das Wasser von neuen Gummischeiben unter Umständen Geruch und Geschmack annehmen kann. Solche neue Gummitheile sind daher vor Ingebrauchnahme in dünner, lauwarmer Sodalösung zu waschen.

Limonaden werden mit Benutzung von kohlensaurem Wasser (ohne Zusatz von Salzen) hergestellt. Man beschickt vorher die zu füllenden Flaschen mit der abgemessenen Menge Sirup, lässt das kohlensaure Wasser dazulaufen, schliesst die Flasche und nimmt nunmehr erst die Mischung durch sanftes Umschütteln vor.

Zusatz von Chemikalien. Soweit es irgend möglich ist, werden alle Salze nur in klar filtrirter Lösung dem zu imprägnirenden Wasser zugesetzt. Und zwar bringt man zuerst die Salze der alkalischen Erden hinzu, mischt gut durch und fügt alsdann erst die Salze der Alkalien dazu, vorausgesetzt, dass die letzteren mit den ersteren in gewöhnlichem Wasser unlösliche Verbindungen bilden. Die Karbonate und Sulfate der Erdalkalien lässt man, wenn es irgend angängig ist, sich durch Wechselzersetzung im Wasser selbst bilden. Sie lösen sich alsdann im frisch gefällten Zustande bei Zutritt von Kohlensäure leicht auf. Trockenes Calciumkarbonat und krystallisirtes Magnesiumkarbonat müssen, selbst wenn sie zu sehr feinem Pulver zerrieben und mit Wasser angerührt wurden, 4—6 Stunden mit dem kohlensauren Wasser in Berührung bleiben, um vollständig in Lösung zu gehen.

Bei der Herstellung medicinischer Mineralwässer kann man des Zumischers gar nicht entbehren. Dieser Apparat dient dazu, dem Wasser, wenn es schon mit Kohlensäure gesättigt ist, die verschiedenen Salzlösungen zuzusetzen, deren schwerlösliche Umsetzungsprodukte in kohlensäurehaltigem Wasser löslich sind. Um den Zutritt von Luft durch den Zumischer zu vermeiden, lässt man das zweite Abblasen der Kohlensäure nicht durch den Abblase-Hahn, sondern durch den Zumischer erfolgen.

Bei der Bereitung der Eisensäuerlinge ist die Verwendung luftfreien Wassers und luftfreier Kohlensäure unumgänglich nothwendig. Im anderen Falle wird der Eisensäuerling trübe und macht ockerartige Niederschläge. Eisensäuerlinge, welche reichlich Ferrokarbonat enthalten, lassen während der Aufbewahrung an einem zu kühlen Orte leicht einen weisslichen Bodensatz fallen, welcher aber bei mittlerer Temperatur wieder in Lösung geht.

Die Eisenoxydulsalze, welche für Bereitung der Eisensäuerlinge verwendet werden, sind hier das durch Weingeist gefällte Ferrosulfat $FeSO_4 + 7H_2O$ und das an der Sonne theilweise entwässerte Ferrochlorid $FeCl_2 + 2H_2O$ vertreten. Damit die Lösungen dieser Salze sich nicht oxydiren, werden sie erst kurz vor der Verwendung bereitet und zwar mit einem Zusatz freier Säure. Aus diesem Grunde ist in den später folgenden Vorschriften freie Säure aufgeführt.

Enthalten die nachzubildenden Wässer nicht genügend Chloride oder Sulfate, um die Verwendung der soeben genannten Salze zu ermöglichen, so verwendet man reducirtes Eisen, welches vor der Entlüftung des Wassers direkt in das Mischgefäss eingeschüttet wird. Die Auflösung des reducirten Eisens bedarf indessen geraumer Zeit, es ist häufig 12- und mehrstündige Einwirkung des kohlensauren Wassers erforderlich. Während dieser Zeit ist natürlich das Wasser unter mässigem Kohlensäure-Druck (2 Atmosphären) zu halten. Erst nach erfolgter Auflösung des Eisens verstärkt man den Druck und macht das Wasser fertig.

Schwefelwässer lassen sich nicht so darstellen, dass man dem Inhalte des Mischgefässes etwa Schwefelwasserstoffwasser oder eine Lösung von Natrium- oder Kaliumsulfid zusetzt. Vielmehr giebt man abgemessene Mengen Schwefelwasserstoffwasser oder der Sulfidlösungen in jede einzelne Flasche und füllt sie darauf mit dem fertigen Wasser voll. Oder man giebt jeder Flasche des ausser der Schwefelverbindung alle übrigen Bestandtheile enthaltenden Wassers ein Gläschen mit, welches die erforderliche Menge der Lösung des Schwefelpräparates enthält und dem Wasser vor dem Genuss zuzusetzen ist.

Wir geben im Nachstehenden Vorschriften zur Nachbildung der wichtigeren natürlichen Mineralwässer. Die angegebenen Mengen beziehen sich durchweg auf die Mengen von 100 k des fertigen Mineralwassers. Sämmtliche Wässer werden unter einem Druck von 3—4 Atmosphären imprägnirt. Sie enthalten alsdann zwar in der Regel mehr Kohlensäure als die ihnen entsprechenden natürlichen Mineralwässer, doch entweicht dieser Ueberschuss beim kurzen Stehen des Wassers im Trinkglase.

Die wagerechten Striche bei den Zahlen bedeuten, dass die von einem Striche bis zum anderen stehenden Chemikalien zu einer Lösung vereinigt werden können, da sie keine unlöslichen Verbindungen mit einander eingehen.

Zusammensetzung der gangbarsten künstlichen Mineralwässer.

Apenta. Analyt: LIEBERMANN. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,033	g
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	59,00	„
Natriumchlorid	$NaCl$	187,20	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	2,950	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	232,84	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1464,16	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	2449,63	„

Apollinaris. Nach RASPE; Analyt unbekannt. Berechnet von B. HIRSCH.

Natriumbikarbonat	$NaHCO_3$	216,985	g
Natriumchlorid	$NaCl$	4,4695	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,7856	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	28,945	„
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	42,773	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	16,731	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	2,902	„
Chlorwasserstoff	HCl	1,6668	„

Bilin. Analyt: GINTL 1889. Berechnet B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	12,693	g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0947	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	5,4315	„
Natriumchlorid	$NaCl$	34,6342	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	2,2553	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	19,188	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	371,241	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,6756	„
Chlorwasserstoff	HCl	1,248	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	0,0222	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,07853	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	62,457	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	24,969	„

Bocklet in Bayern. Stahlquelle. Analyt: KASTNER 1837. Berechnet B. FISCHER.

Natriumsilicat	SiO_3Na_2	5,612	g
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	93,000	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0735	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	18,3	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,028	„
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	1,000	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	90,8	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	43,272	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	57,851	„
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	63,8	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	1,70	„

Cudowa. Eugenquelle. Analyt: P. JESERICH. Berechnet B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	11,082	g
Natriumarsenit	Na_3AsO_3	0,233	„
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,531	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	107,6	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	10,23	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	0,595	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	4,11	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,75	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	11,51	„
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	3,143	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	6,216	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	22,68	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	21,94	„
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	5,416	„

Cudowa. Trinkquelle. Analyt: DUFLOS. Berechnet B. HIRSCH.

Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,52	g
Natriumbikarbonat	$NaHCO_3$	163,15	„
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,71	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	18,646	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,741	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	89,885	g
Calciumchlorid	$CaCl_2$	11,450	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	22,406	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	6,446	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	0,361	„
Natriumarseniat	Na_3AsO_4	0,15	„

Driburg. Hauptquelle. Analyt: FRESENIUS. 1866. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,9674	g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0594	„
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,0152	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	0,0354	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,1988	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	2,2216	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	38,0056	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0260	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,5349	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	12,9300	„
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	5,000	„
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0133	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,4084	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	6,354	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	59,88	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	101,791	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	112,1927	„

Eger. Franzensbrunnen. Analyt: BERZELIUS-BAUER. Berechnet B. HIRSCH.

Natriumjodid	NaJ	0,0015	g
Natriumbromid	$NaBr$	0,105	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,271	„
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,424	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	12,523	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	12,617	„
Natriumchlorid	$NaCl$	91,838	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	107,415	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	285,259	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,042	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,203	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	26,328	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	12,500	„
Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,482	„
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	8,212	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	1,086	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	7,334	„

Eger. Salzbrunnen. Analyt: BERZELIUS. 1822. Berechnet: B. HIRSCH.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,238	g
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	12,973	„
Natriumchlorid	$NaCl$	90,917	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	101,827	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	246,217	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,037	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,135	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	21,876	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	14,860	„
Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,350	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	0,302	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	2,183	„
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	8,503	„

Ems. Kesselbrunnen. Analyt: FRESENIUS. 1871. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	9,8698	g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0892	„
Natriumjodid	NaJ	0,00025	„
Natriumbromid	$NaBr$	0,04545	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	164,73	„
Natriumchlorid	$NaCl$	67,808	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	3,465	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,02198	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,041	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,566	„

Die gemachten Angaben beziehen sich ohne Ausnahme auf die Herstellung von 100 k Mineralwasser.

Schwefels.-Anhydrid	SO_3	2,000 g
Lithiumchlorid	LiCl	0,4134 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,149 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,1077 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	16,928 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	13,5434 „
Ammoniumsulfat	$(NH_4)_2SO_4$	0,6690 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,5455 „

Ems. Kränchen. Analyt: FRESENIUS. 1871. Berechnet B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	10,1142 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,1841 „
Natriumjodid	NaJ	0,00224 „
Natriumbromid	NaBr	0,03336 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	164,9 „
Natriumchlorid	NaCl	68,625 „
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	2,916 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,01282 „
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,0215 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,3455 „
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	1,691 „
Lithiumchlorid	LiCl	0,2916 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,1935 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0685 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	16,663 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	13,395 „
Ammoniumsulfat	$(NH_4)_2SO_4$	0,2219 „
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	2,484 „

Friedrichshall. Analyt: B. FISCHER. 1894. Berechnet B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,2863 „
Natriumbromid	NaBr	0,809 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	84,777 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	23,63 „
Natriumchlorid	NaCl	1090,27 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	17,100 „
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	1164,128 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	33,29 „

Fachingen. Analyt: FRESENIUS. 1866. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,1849 g
Natriumbiborat	$B_4O_7Na_2+10H_2O$	0,0707 „
Natriumjodid	NaJ	0,00095 „
Natriumbromid	NaBr	0,02343 „
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,0963 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,1512 „
Lithiumchlorid	LiCl	0,5219 „
Kaliumchlorid	KCl	0,8074 „
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	1,092 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,907 „
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	1,939 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,026 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,333 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	5,0988 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	42,826 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	38,83 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	305,56 „

Gellnau. Analyt: FRESENIUS. 1857. Berechnet: B. HIRSCH.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,037 g
Natriumchlorid	NaCl	0,358 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,853 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,762 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,030 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	73,501 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,020 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,098 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	31,059 „
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	39,144 „
Manganochlorid	$MnCl_2$	0,366 „
Ferrochlorid	$FeCl_2$	3,041 „

Giesshübel. Sauerbrunnen. Analyt: KAUER. 1860. Berechnet: B. HIRSCH.

Natriumchlorid	NaCl	1,133 g
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1,448 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	11,590 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	78,233 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	16,00 „
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	14,967 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,86 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	2,157 „

Hellbrunn. Adelhaidquelle. Analyt: EGGER. 1881. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,5416 g
Natriumbromid	NaBr	5,884 „
Natriumjodid	NaJ	3,012 „
Kaliumchlorid	KCl	0,523 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1,8957 „
Natriumchlorid	NaCl	487,20 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	98,89 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,262 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,0772 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	5,035 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	2,708 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,6432 „

Homburg. Elisabethbrunnen. Analyt: FRESENIUS. 1864. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,3578 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0893 „
Kaliumbromid	KBr	0,3704 „
Kaliumjodid	KJ	0,0039 „
Lithiumchlorid	LiCl	2,162 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	2,189 „
Kaliumchlorid	KCl	34,021 „
Natriumchlorid	NaCl	794,458 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	103,868 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	5,552 „
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,262 „
Chlorwasserstoff	HCl	5,15 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0697 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	1,582 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	638,010 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	76,24 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,485 „

Hunyadi János. Analyt: FRESENIUS. 1878. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,2810 g
Natriumcarbonat	Na_2CO_3	90,496 „
Natriumchlorid	NaCl	28,683 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1980,354 „
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	1949,423 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	13,294 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	107,893 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,4934 „

Jastrzemb (Königsdorf-Jastrzemb). Analyt: SCHWARZ. 1864. Berechnet: B. HIRSCH.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	0,447 g
Kaliumchlorid	KCl	0,868 „
Kaliumjodid	KJ	2,011 „
Kaliumbromid	KBr	3,066 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	5,189 „
Natriumchlorid	NaCl	1188,558 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	36,160 „
Calciumchorid	$CaCl_2$	59,881 „
Ferrochlorid	$FeCl_2$	0,471 „
Chlorwasserstoff	HCl	0,268 „

Karlsbad. Sprudel. Analyt: LUDWIG u. MAUTHNER. 1879. Berechnet: B. FISCHER.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	14,588 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,069 „
Natriumbiborat	$B_4O_7Na_2+10H_2O$	0,764 „
Natriumfluorid	NaF	0,506 „
Lithiumchlorid	LiCl	1,417 „

Die gemachten Angaben beziehen sich ohne Ausnahme auf die Herstellung von 100 k Mineralwasser.

Natriumcarbonat	Na_2CO_3	177,212	g
Natriumchlorid	NaCl	64,353	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,1047	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,7333	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,028	„
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	2,000	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	208,42	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	18,64	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	23,79	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,046	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	35,76	„

Die Karlsbader Quellen sind in Bezug auf die in ihnen gelösten festen Bestandtheile sämmtlich von gleicher Zusammensetzung; sie unterscheiden sich von einander nur durch den verschiedenen Gehalt an gelöster Kohlensäure und durch die verschiedene Temperatur. Diese ist für die wichtigeren Quellen die folgende: Sprudel 72,5° C. — Bernhardsbrunn 60,7° C. — Felsenquelle 59,7° C. — Schlossbrunn 49,0° C. — Mühlbrunn 48,0° C. — Marktbrunn 41,0° C. — Elisabethquelle 40,7° C.

Kissingen. Pandur. Analyt: Liebig. 1856.
Berechnet: B. Fischer.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	0,8336	g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,552	„
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,3526	„
Natriumbromid	NaBr	0,7094	„
Lithiumchlorid	LiCl	1,6802	„
Natriumchlorid	NaCl	414,150	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	123,700	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	6,641	„
Chlorwasserstoff	HCl	5,07	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	28,190	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	63,979	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	22,905	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	1,208	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	137,800	„

Kissingen. Rakoczy. Analyt: Liebig. 1856.
Berechnet: B. Fischer.

Natriumsilicat	Na_2SiO_3	3,623	g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,5936	„
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,9303	„
Natriumbromid	NaBr	0,8382	„
Lithiumchlorid	LiCl	2,0032	„
Natriumchlorid	NaCl	443,323	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	122,972	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	7,568	„
Chlorwasserstoff	HCl	5,070	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	33,504	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	66,820	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	25,987	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,286	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	150,150	„

Krankenheil. Bernhards- od. Jodschwefel-Quelle. Analyt: Fresenius. 1852.
Berechnet B. Hirsch.

Natriumjodid	NaJ	0,160	g
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,475	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,968	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,260	„
Natriumchlorid	NaCl	16,410	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	33,706	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,192	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	2,282	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	7,848	„
Manganosulfat kryst.	$MnSO_4+4H_2O$	0,025	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,043	„
Chlorwasserstoff	HCl	1,195	„

Jeder Flasche von rund 600,0 ccm Inhalt werden, wenn es verlangt wird, in einem gesonderten Fläschchen 12 Tropfen Schwefelwasserstoffwasser, verdünnt mit 10 ccm Wasser, beigegeben.

Krankenheil. Georgen- oder Jodsoda-Quelle. Analyt: Fresenius. 1852.
Berechnet: B. Hirsch.

Natriumjodid	NaJ	0,155	g
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1,209	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,229	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,255	„
Natriumchlorid	NaCl	10,852	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	32,299	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,195	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	2,212	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	7,054	„
Manganosulfat kryst.	$MnSO_4+4H_2O$	0,0175	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,0321	„
Chlorwasserstoff	HCl	1,349	„

Kreuznach. Elisabethquelle. Analyt: Fresenius. 1894.
Berechnet: B. Fischer.

Natriumsilicat	SiO_3Na_2	2,7145	g
Natriumbiborat	$B_4O_7Na_2+10H_2O$	0,3588	„
Natriumarseniat	AsO_4Na_3	0,0423	„
Natriumphosphat	PO_4Na_3	0,0562	„
Natriumjodid	JNa	0,0431	„
Natriumbromid	BrNa	4,9882	„
Lithiumchlorid	LiCl	6,5640	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	2,2155	„
Kaliumchlorid	KCl	15,2642	„
Natriumchlorid	NaCl	990,016	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	54,696	„
Manganochlorid kryst.	$MnCl_2+4H_2O$	0,1528	„
Ferrochlorid	$FeCl_2+2H_2O$	4,2554	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0526	„
Zinkchlorid	$ZnCl_2$	0,7674	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	26,8544	„
Baryumchlorid	$BaCl_2$	6,465	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	7,961	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	211,918	„
Chlorwasserstoff	HCl	5,141	„

Levico. Versandwasser. Analyt: Barth u. Weidel. 1880.
Berechnet: B. Fischer.

Natriumarsenit	AsO_3Na_3	0,1792	g
Natriumsilicat	SiO_3Na_2	4,662	„

Das Natriumsilicat ist mit 3,745 g Schwefelsäure H_2SO_4 zu zersetzen und das ausgewaschene Kieselsäurehydrat dem Wasser zuzusetzen.

Natriumchlorid	NaCl	0,0016	g
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1,3876	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,100	„
Ammoniumsulfat	$(NH_4)_2SO_4$	0,061	„
Kupfersulfat	$CuSO_4+5H_2O$	0,813	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	22,201	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	41,074	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	124,953	„
Ferrisulfat	$Fe_2(SO_4)_3$	27,272	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,0028	„
Aluminiumsulfat	$Al_2(SO_4)_3$	15,919	„
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3+3H_2O$	1,666	„

Lippspringe. Arminiusquelle. Analyt: Stoeckhardt. 1863.
Berechnet: B. Hirsch.

Natriumsilicat	SiO_3Na_2	1,177	g
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	5,601	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	79,823	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	30,151	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	41,660	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	57,175	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	34,094	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	3,534	„
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	0,772	„

Die gemachten Angaben beziehen sich ohne Ausnahme auf die Herstellung von 100 l Mineralwasser.

Marienbad. Ferdinandsbrunnen.
Analyt: Gintl. 1879.
Berechnet: B. Fischer

Natriumsilicat	SiO_3Na_2	15,7888	g
Natriumphosphat	PO_4Na_3	0,5197	„
Natriumnitrat	NO_3Na	1,2356	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	2,1845	„
Kaliumchlorid	KCl	4,2180	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,5680	„
Natriumchlorid	$NaCl$	106,5830	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	250,0599	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	392,1950	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,8455	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	2,2868	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	12,8110	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	66,2010	„
Chlorwasserstoff	HCl	5,141	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	54,562	„

Marienbad. Kreuzbrunnen. Analyt: Redtenbacher. 1893.
Berechnet: B. Fischer.

Natriumsilicat	SiO_3Na_2	8,8247	g
Natriumphosphat	PO_4Na_3	0,3234	„
Natriumnitrat	NO_3Na	0,4092	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	1,1333	„
Kaliumchlorid	KCl	60,6937	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,2670	„
Natriumchlorid	$NaCl$	38,6920	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	220,0750	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	443,9930	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,5235	„
Manganochlorid	$MnCl_2+4H_2O$	0,5856	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	3,2483	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	37,6200	„
Chlorwasserstoff	HCl	5,1410	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	64,8160	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,0765	„
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0408	„

Püllna. Bitterwasser. Struve'sche Tabelle.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,042	g
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	4,660	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	62,500	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	111,908	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	1456,604	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	38,746	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	292,857	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	1378,233	„

Pyrmont. Haupt- oder Stahlquelle.
Analyt: Fresenius. 1864.
Berechnet: B. Hirsch.

Natriumjodid	NaJ	0,0016	g
Natriumbromid	$NaBr$	0,0090	„
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,0158	„
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0171	„
Lithiumchlorid	$LiCl$	0,0994	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	0,350	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,2075	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	6,462	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	11,8934	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	0,0059	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0092	„
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0311	„
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,2103	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,3149	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	3,077	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	48,9618	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	72,6982	„
Calciumsulfat	$CaSO_4+2H_2O$	100,282	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	0,8698	„
Ferrochlorid	$FeCl_2+2H_2O$	7,832	„
Chlorwasserstoff	HCl	3,807	„

Rippoldsau. Josephsquelle. Analyt: Bunsen.
Berechnet: B. Hirsch.

Kaliumsulfat	K_2SO_4	5,306	g
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	10,489	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	11,623	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	93,305	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	4,549	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	4,570	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	117,026	„
Kali-Alaun	$AlK(SO_4)_2+12H_2O$	4,079	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	35,365	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	0,601	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	8,935	„
Schwefels.-Anhydrid	SO_3	7,621	„

Saidschütz. Bitterwasser. Analyt: Berzelius. 1839. Berechnet: B. Hirsch.

Natriumjodid	NaJ	0,567	g
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	0,954	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	53,340	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	92,629	„
Natriumsulfat	Na_2SO_4	483,931	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	28,250	„
Calciumnitrat	$Ca(NO_3)_2$	158,235	„
Magnesiumnitrat	$Mg(NO_3)_2$	185,087	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	1314,202	„
Manganosulfat	$MnSO_4+4H_2O$	1,615	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	3,994	„
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	0,625	„

Salzbrunn. Oberbrunnen. Analyt: Valentiner. 1866. Berechnet: B. Hirsch.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,09	g
Kaliumsulfat	K_2SO_4	2,68	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,18	„
Natriumchlorid	$NaCl$	10,75	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	189,83	„
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,08	„
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,35	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	4,94	„
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	35,22	„
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	29,51	„
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4+7H_2O$	0,048	„
Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,75	„
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	3,40	„

Schlangenbad. Schachtbrunnen.
Analyt: Fresenius.
Berechnet: B. Hirsch.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,062	g
Kaliumchlorid	KCl	0,584	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,187	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	5,277	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	6,633	„
Natriumchlorid	$NaCl$	12,727	„
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	0,703	„
Calciumchlorid	$CaCl_2$	3,626	„
Chlorwasserstoff	HCl	3,969	„

Selters. Analyt: Fresenius. 1869.
Berechnet: B. Hirsch.

Natriumjodid	NaJ	0,0033	g
Natriumbromid	$NaBr$	0,0909	„
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0806	„
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	0,4217	„
Natriumnitrat	$NaNO_3$	0,6110	„
Kaliumchlorid	KCl	1,7630	„
Kaliumsulfat	K_2SO_4	4,0983	„
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	4,3208	„
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	145,7412	„
Natriumchlorid	$NaCl$	164,8454	„
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0176	„

Die gemachten Angaben beziehen sich ohne Ausnahme auf die Herstellung von 100 k Mineralwasser.

Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0470 g
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,2342 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,5227 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	22,8677 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	54,2131 „
Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,3130 „
Chlorwasserstoff	HCl	2,2288 „
Manganosulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,0989 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	0,7262 „

Soden. Milchbrunnen. No. I. Analyt: Casselmann. 1859.

Berechnet: B. Hirsch.

Kaliumsulfat	K_2SO_4	2,051 g
Kaliumchlorid	KCl	13,66 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	86,295 „
Natriumchlorid	$NaCl$	142,139 „
Natriumbromid	$NaBr$	0,04 „
Lithiumchlorid	$LiCl$	0,06 „
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	1,524 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	6,832 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	1,323 „
Manganosulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,620 „
Chlorwasserstoff	HCl	4,088 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,417 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,435 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	31,747 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	50,982 „

Spaa. Analyt; Poulion.

Struve'sche Tabelle.

Natriumchlorid	$NaCl$	0,055 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,324 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,458 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,030 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	3,131 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	13,198 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,141 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	12,996 „
Magnesiumkarbonat	$MgCO_3 + 3H_2O$	24,001 „
Manganochlorid	$MnCl_2 + 4H_2O$	1,164 „
Ferrochlorid	$FeCl_2 + 2H_2O$	6,862 „

Teplitz. Steinbad. Analyt: Berzelius.

Struve'sche Tabelle.

Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,059 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,246 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	0,304 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	8,526 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	37,441 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	1,796 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	5,218 „
Kali-Alaun	$KAl(SO_4)_2 + 12H_2O$	0,222 „
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	5,280 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	0,871 „

Vichy. Source de la grande grille.

Analyt: Bauer. Struve'sche Tabelle.

Natriumjodid	NaJ	0,0026 g
Natriumbromid	$NaBr$	0,013 „
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,422 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	13,026 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	20,404 „
Natriumchlorid	$NaCl$	23,686 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	409,465 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,203 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,249 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,523 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	3,991 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	27,753 „
Manganosulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,076 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	0,281 „
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	6,524 „

Weilbach. Schwefelquelle.

Analyt: Fresenius, 1856.

Struve'sche Tabelle.

Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,053 g
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,057 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	2,958 „
Kaliumkarbonat	K_2CO_3	2,570 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	3,885 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	50,737 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,011 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,018 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,107 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	0,533 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	1,875 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	27,163 „
Magnesiumcarbonat	$MgCO_3 + 3H_2O$	38,722 „
Schwefelwasserstoffwasser 0,4 Proc.		183,0 „

Wiesbaden. Kochbrunnen.

Analyt: Fresenius. 1886.

Berechnet: B. Hirsch.

Kaliumchlorid	KCl	18,2392 g
Natriumchlorid	$NaCl$	619,1652 „
Natriumbromid	$NaBr$	0,4351 „
Natriumjodid	NaJ	0,0017 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	8,4072 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	40,2767 „
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0030 „
Borax	$Na_2B_4O_7 + 10H_2O$	0,1574 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	12,7518 „
Lithiumchlorid	$LiCl$	2,3104 „
Ammoniumchlorid	NH_4Cl	1,7073 „
Calciumchlorid	$CaCl_2$	98,3377 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,1332 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	1,8943 „
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	20,0872 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	1,6129 „
Manganosulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,1734 „
Natriumarseniat	Na_3AsO_4	0,0235 „

Wildungen. Georg-Victorquelle.

Analyt: Fresenius. 1892.

Berechnet: B. Hirsch.

Kaliumsulfat	K_2SO_4	0,9230 g
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	2,9405 „
Natriumchlorid	$NaCl$	0,7132 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	4,4076 „
Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,0087 „
Natriumsulfat	Na_2SO_4	4,0141 „
Ammoniumkarbonat	$(NH_4)_2CO_3$	0,0338 „
Lithiumkarbonat	Li_2CO_3	0,0483 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,0337 „
Baryumchlorid	$BaCl_2$	0,0014 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	50,8291 „
Magnesiumkarbon. kryst.	$MgCO_3 + 3H_2O$	59,7139 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	5,2036 „
Manganosulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,3058 „

Wildungen. Stadtbrunnen.

Analyt: Bauer.

Struve'sche Tabelle.

Natriumphosphat	Na_3PO_4	0,094 „
Natriumchlorid	$NaCl$	0,234 „
Kaliumsulfat	K_2SO_4	1,102 „
Natriumkarbonat	Na_2CO_3	3,913 „
Natriumsilicat	Na_2SiO_3	5,261 „
Strontiumchlorid	$SrCl_2$	0,029 „
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	0,406 „
Calciumkarbonat	$CaCO_3$	49,707 „
Magnesiumkarbon. kryst.	$MgCO_3 + 3H_2O$	57,950 „
Ammoniakflüssigkeit	10proc.	0,80 „
Schwefelsäure-Anhydrid	SO_3	2,323
Mangancsulfat	$MnSO_4 + 4H_2O$	0,256 „
Ferrosulfat kryst.	$FeSO_4 + 7H_2O$	4,849

Die gemachten Angaben beziehen sich ohne Ausnahme auf die Herstellung von 100 k Mineralwasser.

Die französische Pharmakopöe giebt folgende Vorschriften zur Herstellung künstlicher Mineralwässer, welche namentlich für die Grenzgebiete von Wichtigkeit sein werden.

Eau gazeuse simple (Gall.).

Aqua Acido carbonico impraegnata. Aqua acidula simplicior. Loco: Eau de Seltz.

Destillirtes Wasser wird unter 6 Atmosphären Ueberdruck mit Kohlensäure gesättigt.

Eau acidule saline (Gall.).

Aqua acidulo-salsa. Loco: Eau de Seltz, Condillac, Renaison, Saint-Galmier, Schwalheim, Soultzmatt etc.

Rp.	Calcii chlorati cryst.	0,33
	Magnesii chlorati cryst.	0,27
	Natrii chlorati	1,10
	Natrii carbonici cryst.	0,90
	Natrii sulfurici cryst.	0,10
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0.

Eau saline purgative (Gall.).

Aqua Sedlitzensis. Eau dit de Sedlitz.

I.

Rp.	Magnesii sulfurici cryst.	30,0
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0.

II.

Rp.	Magnesii sulfurici cryst.	30,0
	Natrii bicarbonici	4,0
	Acidi tartarici in crystall.	4,0
	Aquae destillatae	650,0.

Eau alcaline gazeuse (Gall.).

Aqua alcalina effervescens. Loco: Eau de Vichy, de Vals etc.

Rp.	Natrii bicarbonici	3,12
	Kalii bicarbonici	0,23
	Magnesii sulfurici cryst.	0,35
	Natrii chlorati	0,08
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0.

Eau ferrée gazeuse (Gall.).

Aqua martia effervescens. Loco: Eau de Spaa, Bussang, Saint Alban, Forges, Orezza.

Rp.	Kalii bitartarici	0,56
	Natrii carbonici cryst.	0,56
	Natrii chlorati	0,16
	Ferri sulfurici cryst.	0,18
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0.

Eau sulfurée (Gall.).

Aqua sulfurata. Loco: Eau de Bonnes, Barèges, Cauterets, Bagnères de Luchon, Saint-Sauveur.

Rp.	Natrii sulfurati ($Na_2S + 9 H_2O$)	0,13
	Natrii chlorati	0,13
	Aquae destillatae ebulliendo ab aëre liberatae, postea refrigeratae	650,0.

Eau acidule bicarbonatée (Gall.).

Aqua natro-effervescens. Soda-Water.

Rp.	Natrii bicarbonici	1,0
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0.

Limonade gazeuse (Gall.).

Rp.	Aquae Acido carbonico impraegnatae	650,0
	Sirupi Citri	80,0.

Nachstehende Vorschriften für künstliche Mineralwässer sind von SOUBEIRAN angegeben worden:

Eau de Bussang SOUBEIRAN.

Rp.	Natrii carbonici Na_2CO_3	0,16
	Calcii sulfurici $CaSO_4 + 2 H_2O$	0,13
	Magnesii sulfurici $MgSO_4$	0,018
	Calcii chlorati $CaCl_2$	0,16
	Ferri sulfurici cryst. $FeSO_4 + 7 H_2O$	0,11
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	1000,0.

Eau de Contrexeville SOUBEIRAN.

Rp.	Calcii sulfurici $CaSO_4 + 2 H_2O$	0,81
	Magnesii sulfurici $MgSO_4$	0,009
	Calcii carbonici	0,5
	Natrii carbonici Na_2CO_3	0,013
	Magnesii carbonici $MgCO_3 + 3 H_2O$	0,13
	Calcii chlorati $CaCl_2$	0,035
	Magnesii chlorati $MgCl_2$	0,018
	Ferri sulfurici cryst. $FeSO_4 + 7 H_2O$	0,033
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	1000,0.

Eau de Forges SOUBEIRAN.

Rp.	Calcii chlorati $CaCl_2$	0,004
	Magnesii chlorati $MgCl_2$	0,007
	Calcii sulfurici $CaSO_4 + 2 H_2O$	0,037
	Magnesii sulfurici $MgSO_4$	0,05
	Ferri sulfurici $FeSO_4 + 7 H_2O$	0,065
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	1000,0.

Eau de Mont-Dore SOUBEIRAN.

Rp.	Natrii sulfurici Na_2SO_4	0,53
	Natrii chlorati $NaCl$	0,69
	Magnesii chlorati $MgCl_2$	0,59
	Natrii bicarbonici $NaHCO_3$	5,5
	Calcii chlorati $CaCl_2$	1,72
	Ferri sulfurici $FeSO_4 + 7 H_2O$	0,031
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	1000,0.

Eau de Passy GUIBOURT.

Rp.	Calcii sulfurici $CaSO_4 + 2 H_2O$	1,21
	Magnesii sulfurici $MgSO_4$	0,11
	Natrii sulfurici Na_2SO_4	0,18
	Aluminii sulfurici $Al_2(SO_4)_3$	0,06
	Ferri sulfurici $FeSO_4 + 7 H_2O$	0,13
	Natrii chlorati $NaCl$	0,15
	Magnesii chlorati $MgCl_2$	0,1
	Aquae Acido carbonico impraegnatae	1000,0.

Für die, die wichtigsten Fabrikate einer Mineralwasseranstalt darstellenden Erfrischungswässer, Selterser und Sodawasser, geben wir nachstehende, sehr wohlschmeckende Wässer verbürgende Vorschriften.

Selterser.

Lösung I.

Rp.	Natrii carbonici cryst.	4930,0
	Natrii chlorati	1800,0
	Natrii sulfurici cryst.	225,0
	Aquae destillatae fervidae	15 Liter.

Lösung II.

Rp.	Magnesii chlorati cryst.	1000,0
	Calcii chlorati cryst.	1000,0
	Aquae destillatae	20 Liter.

Für 100 Liter Wasser sind zuzusetzen von Lösung I = 1,33 l, von Lösung II = 0,33 l.

Soda-Wasser.

Rp.	Natrii carbonici cryst.	200,0
	Natrii chlorati	50,0
	Calcii chlorati	50,0

Für 100 Liter kohlensaures Wasser.

Arachis.

Gattung der Papilionaceae—Hedysareae.

Arachis hypogaea L. Erdnuss. Erdmandel. Erdpistazie. Erdbohne. Erdeichel. Chocoladenwurzel. Mandubibohne. Pistache de terre. Noix de terre. Arachide. Earth-nut. Ground-nut. Pea-nut. In Amerika heimisch, aber wild nicht bekannt, überall in wärmeren Gegenden kultivirt, auch in Südeuropa. Die unter der Erde reifenden Hülsen sind bis 4 cm lang, durch die stark hervortretenden Gefässbündel grubig, gelblich. Sie enthalten bis 3 braune Samen, die in Form und Grösse den Haselnusskernen ähneln, und einen dicken weissen Embryo enthalten.

Bestandtheile. 45,8 Proc. Fett, 27,65 Proc. Stickstoffsubstanz, 16,75 Proc. stickstofffreie Extraktstoffe, 2,21 Proc. Holzfaser, 6,95 Proc. Wasser, 2,64 Proc. Asche.

Verwendung. Im Süden als Nahrungsmittel, in Spanien mit Kakao etc. zur Herstellung einer billigen Chocolade (auch die Pressrückstände), zur Gewinnung des fetten Oeles (s. unten), die Pressrückstände mit Getreidemehl zu Brot (v. RADEMANNS Nährmittelfabrik, Frankfurt), wozu sie sich ihres hohen Fett- und Proteingehaltes wegen eignen, die gespaltenen und gerösteten Samen als Kaffeesurrogat (afrik. Nussbohnenkaffee von Gebr. SCHMIDT Nachf. in Bockenheim), die Rückstände zum Verfälschen von Kaffee und Gewürzen, sowie als Futtermittel (Erdnusskuchen).

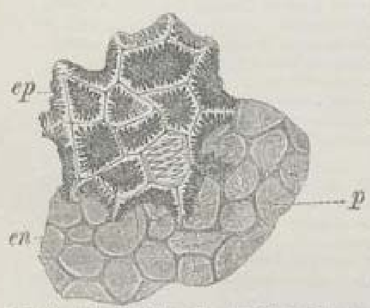


Fig. 99. Samenschale von Arachis hypogaea. ep Epidermis der Oberseite. en Epidermis der Unterseite. p Parenchym. 160 Mal vergrössert (nach MOELLER).

Die Rückstände enthalten 47,48 Proc. Rohprotein, 7,78 Proc. Rohfett und 24,80 Proc. stickstofffreie Extraktstoffe, wovon 91, resp. 86—93, resp. 98 Proc. verdaulich sind.

Nachweis der Samen. Sollen dieselben in Futtermitteln, in Gewürzen oder im Kaffee nachgewiesen werden, so ist zu beachten, dass die Kotyledonen reichlich rundliche, bis 15 μ grosse Stärkekörnchen enthalten, was bei Oel enthaltenden Samen zu den Ausnahmen gehört. Beweisend sind die polygonalen Zellen der Epidermis der Samenschale, deren Wände verdickt und so reichlich getüpfelt sind, dass sie kammartig erscheinen. (Fig. 99 *ep*).

Oleum Arachidis. Arachide-, Erdnuss-, Erdmandel- etc. Oel. Mandubi-Oel. Huile d'arachide. Huile de pistache de terre. Ground-nut-Oil. Earth-nut-Oil. Pea-nut-Oil.

Das durch die erste, kalte Pressung gewonnene Oel ist fast farblos und ein vorzügliches Speiseöl, das zweite, oft unter Erwärmen gewonnene Oel von etwas dunklerer Farbe und bohnenartigem Geruche wird als Brennöl verwendet, das letzte durch Auskochen oder Extraktion mit Schwefelkohlenstoff gewonnene dient zur Seifenfabrikation.

Bestandtheile. Der flüssige Theil besteht aus den Triglyceriden der Oel- und der Linolsäure, vielleicht auch Hypogaeasäure, der feste Theil aus den Triglyceriden der Lignocerinsäure, Arachinsäure, vielleicht auch Palmitinsäure. — Ferner 0,95—8,85 Proc. freie Fettsäuren.

Eigenschaften. Das beste Oel ist klar, von höchstens gelblicher Farbe, nicht trocknend. Constanten: A. Für das Oel: Spec. Gew. 0,916—0,920, Erstarrungspunkt — 3° C., HEHNER'sche Zahl 95,86, KÖTTSDORFER'sche (Verseifungs-) Zahl 190—197, HÜBL'sche Jodzahl 91,0—105,0. REICHERT-MEISSL'sche Zahl 0,4. B. Für die Fettsäuren: Schmelzpunkt + 27,0—35,0° C., Erstarrungspunkt + 23,8° C., HÜBL'sche Jodzahl 95,5—96,9.

Verfälschungen. Das Erdnussöl wird zuweilen mit Mohn-, Sesam-, Baumwollsamenöl verfälscht, wodurch das spec. Gewicht, die Jodzahl und der Schmelzpunkt der Fettsäuren beeinflusst wird (vgl. die entsprechenden Artikel).

Nachweis des Erdnussöles. Es dient zur Verfälschung des höher bezahlten Olivenöles, welches dann eine höhere Jodzahl zeigt als reines Olivenöl (cf. Olea). Die übrigen Methoden stützen sich auf den Nachweis der Arachinsäure:

1) 20 g Oel werden durch Kochen mit 10 ccm Natronlauge (40 Proc.) und 50 ccm Alkohol (50 Proc.) verseift, der Alkohol abdestillirt, die Fettsäuren mit Salzsäure ausgeschieden, mit heissem Wasser gewaschen und in kochendem Alkohol gelöst. Beim Abkühlen scheidet sich die Arachinsäure in Krystallen von Perlmutterglanz aus. (Schmelzp. 70—71° C. weil die Säure nicht ganz rein ist.)

2) Man verseift etwas Oel mit alkoholischer Kalilauge (200 KOH + 500 Alkohol [90 Proc.]) durch Erwärmen im Wasserbade $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden und lässt dann bei 0° bis 6° C. stehen. Schon bei 5 Proc. Arachisöl scheidet sich an den Wänden krystallinisch arachinsaures Kalium ab.

Chinesischer Balsam, Baume Chinois von Dr. Mountain besteht aus Erdnussöl, Glycerin und Weingeist.

Hämorrhoidalsalbe (nach Vomácka): In Erdnussöl 100, löst man Salicylsäure 5, mischt Alapurin 50, Bleiessig 2 hinzu und füllt in Tuben.

Kälbermehl ist eine Mischung von Erdnuss, Fleischfuttermehl, Weizenmehl, Stärke, Zucker.

Viehmastpulver, aromatisches englisches, enthält Erdnusskuchen, Reis, Mais, wenig Salz, Kümmel, Pfefferminze, Kamillen, Lavendel.

Arbutinum.

Arbutinum. Arbutin (Ergänzb.). **Arbutine** (franz.). **Arbutin** (engl.) $C_{12}H_{16}O_7 + {}^1/_2 H_2O$. **Mol. Gew. = 281.**

Darstellung. Die zerkleinerten Blätter der Bärentraube *(Arbutus Uva Ursi L.)* werden mit Wasser zunächst macerirt, dann wird gekocht und kolirt. Die durch Absetzenlassen geklärte Kolatur wird mit Bleiessig in der Kälte gefällt. Das Filtrat wird vom überschüssigen Blei durch Einleiten von Schwefelwasserstoff befreit. Man filtrirt vom Schwefelblei ab und dampft das Filtrat auf dem Wasserbade auf ein kleines Volumen ein. Beim Erkalten schiessen Krystalle von unreinem Arbutin an. Durch Umkrystallisiren derselben aus siedendem Wasser unter Zusatz von Thierkohle erhält man das reine Präparat.

Eigenschaften. Farblose, seidenglänzende Krystallnadeln, welche ursprünglich 2 Mol. Krystallwasser enthalten. Das lufttrockene Präparat enthält nur noch $^1/_2$ Mol. Wasser; durch Trocknen bei 100° C. wird das Präparat wasserfrei und schmilzt alsdann bei 144 bis 146° C. Es ist geruchlos und von allmählich hervortretendem bitterem Geschmack. Das lufttrockene Präparat löst sich in 8 Th. kaltem oder 1 Th. siedendem Wasser, auch in 16 Th. Weingeist, kaum in Aether. Die Lösungen sind neutral. Der Schmelzpunkt des lufttrocknen Präparats liegt bei 170° C.

Wird 1 Th. Arbutin mit 8 Th. Braunsteinpulver, 1 Th. Wasser und 2 Th. konc. Schwefelsäure erhitzt, so tritt der chlorähnliche Geruch des Chinons auf. Die wässerige Lösung des Arbutins giebt mit Ferrichlorid blaue Färbung, die durch grössere Mengen des letzteren in Grün übergeht. Die wässerige Lösung des Arbutins reducirt direkt weder die Fehling'sche Lösung, noch schwärzt sie ammoniakalische Silberlösung. Beide Reaktionen treten indessen ein, wenn die Lösung zunächst mit etwas verdünnter Schwefelsäure gekocht worden war. Beruht darauf, dass das Glukosid Arbutin dabei unter Aufnahme von Wasser in Zucker und Hydrochinon gespalten wird.

$$C_{12}H_{16}O_7 + H_2O \quad = \quad C_6H_{12}O_6 + C_6H_6O_2.$$

In konc. Schwefelsäure löst es sich zunächst farblos auf, nach einiger Zeit tritt eine röthliche, auf Zusatz einer Spur Salpetersäure gelbbraune Färbung auf.

Prüfung. 1) Es schmelze im lufttrocknen Zustande bei 166—168° C. 2) Es verbrenne auf dem Platinbleche ohne einen Rückstand zu hinterlassen. 3) Die wässerige Lösung (1 = 20) werde durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle, namentlich Blei).

Anwendung. Wird in Gaben bis zu 5 g gegen Blasenkatarrhe und Nierenaffektionen gegeben und wirkt wohl durch das Auftreten von Hydrochinon antiseptisch. Im Organismus wird es z. Th. in Hydrochinon und Zucker gespalten, theilweise auch durch den Harn unverändert ausgeschieden. Der Harn giebt mit Ferrichlorid Blaufärbung und ist linksdrehend.

Arctostaphylos.

Gattung der **Ericaceae-Arbutoideae.**

I. Arctostaphylos Uva Ursi Spr. (Arbutus uva ursi L.). **Bärentraube. Wilder Buchsbaum.**

Heimisch im grössten Theil der nördlichen Hemisphären.

Liefert **Folia Uvae Ursi** (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.), **Folia Arctostaphyli, Herba Gayubae, Bärentraubenblätter. Feuilles de busserole, Raisin d'ours** (Gall.). **Bearberry-leaves.**

Beschreibung. Die bis 2 cm langen, eiförmigen Blätter sind vorn etwa 8 mm breit und verlaufen nach hinten in den 3 mm langen Blattstiel. Sie sind lederig, dabei ziemlich spröde, oberseits rinnig, deutlich netzig, ganzrandig, am Rande (wenigstens im frischen Zustande) mit spärlichen Haaren gewimpert. (Das Blatt ist also nicht kahl.) Die abgestumpfte Spitze ist häufig zurückgebogen. (Fig. 100 I.) — Epidermiszellen sehr dickwandig mit geraden Seitenwänden. — Stomatien in Gruppen zusammenstehend fast nur auf der Unterseite.

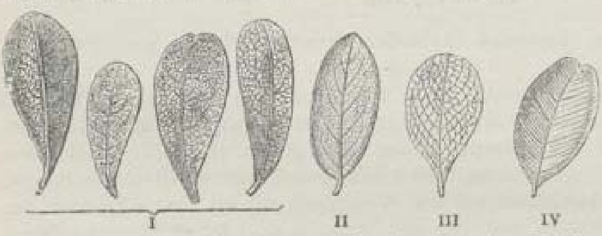


Fig. 100. I. Fol. Uvae Ursi. II. Blatt von Vaccinium Vitis Idaea. III. Blatt von Vaccinium uliginosum. IV. Blatt von Buxus sempervirens.

Palissaden wenig ausgebildet, um die Bündel der sekundären Nerven Fasern und Krystallzellen.

Bestandtheile. 3,5 Proc. Arbutin $C_{12}H_{16}O_7$, Methylarbutin $C_{13}H_{18}O_7$, Urson $C_{30}H_{48}O_2$, Spuren ätherischen Oeles (0,01 Proc.), 34,0 Proc. Gerbstoff, 6,0 Proc. Gallussäure etc.

Verwechselungen. Als solche werden die Blätter anderer Ericaceen angegeben, die gelegentlich mit der Pflanze zusammenwachsen: Vaccinium uliginosum L. Blätter am Rande eingerollt, unten graugrün, nicht lederig (Fig. 100 III). V. Vitis Idaea L. Blätter lederig, am Rande ungerollt und kleingesägt, unterseits rostfarbig punktirt (Fig. 100 II). Arctostaphylos alpina Spr. Der Blattrand sägezähnig, in den Fasern keine Krystallzellen. Ferner Buxus sempervirens L. Sekundärnerven parallel, Blatt an der Spitze meist ausgerandet (Fig. 100 IV).

Einsammlung. Im Sommer. 5 Th. frische Blätter geben 1 Th. trockene.

Anwendung. Wirken adstringirend und tonisirend, sollen speciell bei Blasenleiden und Steinleiden wirken. Werden im Infusum verwendet bei Blasenkatarrh, Nephritis, Hämaturie, Harnsteinen, Harngries, Leukorrhoe, auch bei Diabetes und Phthisis empfohlen. Meist als Dekokt 10,0—15,0 : 150,0.

Da die dicklederigen Blätter dem Eindringen des Wassers ziemlichen Widerstand entgegensetzen, sind sie fein zu kontundiren oder vor der Verarbeitung einige Zeit mit Alkohol angefeuchtet stehen zu lassen. Der wirksame Bestandtheil der Droge ist das Arbutin, das in Zucker und Hydrochinon zerfällt (S. 361). Infolge des Gehaltes an letzterem färbt sich der Urin nach dem Gebrauch olivengrün bis bläulichgrün. Daneben unzersetztes Arbutin im Urin.

Extractum Uvae Ursi. (U-St.) Dickes Extrakt, aus mittelfein gepulverten Blättern durch Verdrängung (Weingeist 2, Wasser 5 Raumth.) und Eindampfen.

Extractum Uvae Ursi fluidum. (U-St.) Aus 1000 g Blättern werden mittelst Glycerin 300 ccm und einer Mischung von Weingeist 2 Vol. und Wasser 5 Vol. durch Verdrängung 1000 ccm Extrakt bereitet.

Extractum Uvae Ursi solidum. Nach DIETERICH stellt man aus 1000 g grobem Pulver durch Ausziehen mit Wasser 4000 g zunächst in der Kälte, dann mit 3000 g im Dampfbade, Auspressen, Filtriren, Eindampfen mit Milchzucker 700 g bis fast zur Trockne, völliges Austrocknen bei 30° C. und Zusatz von Milchzucker q. s. zu 1000 g ein den Fluidextrakten entsprechendes Dauerextrakt — **Infusum s. Decoctum siccum** — von grosser Haltbarkeit dar.

Infusum Uvae Ursi. Infusion of Bearberry. (Brit.) — Aus Bärentraubenblättern 50 g und siedendem Wasser 1000 ccm zu bereiten.

Mixtura Uvae Ursi (Münch. Nosokomial-Vorschr.). Decoct. Uvae Ursi (e 15,0) 130,0, Sir. simpl. 20,0.

Sirupus Uvae Ursi. Blätter 10 Th., siedendes Wasser 60 Th., dazu nach dem Erkalten Weingeist 10 Th. Die Seihflüssigkeit giebt mit Zucker 40 Th. Sirup 100 Th.

Antipetrin von STIGZELIUS, ein Antikesselsteinmittel, besteht grösstentheils aus Bärentraubenblättern.

S. FRÄNKELS Naturheilmittel, sind geschnittene Bärentraubenblätter.

Mixtura antigonorrhoica COOPER. Bärentraubenblätterabkochung 200 g, Katechutinktur, Ingwersirup je 15 g.

Pulvis antidiabeticus von Dr. WEISSBACH-HARTUNG. Salol 36,0, Fol. Uvae Ursi 10,0, Radix Valerianae 20,0, Lycopod. 30,0 (n. AUFRECHT).

Pulvis antisudarius MELCHIOR-ROBERT. Entspricht dem Extr. Uvae Ursi solidum DIETERICH.

Pulvis nephriticus QUARIN. Fol. Uvae Ursi 20,0, Gummi arab. 10,0, Tuber. Jalap., Elaeosacch. Naphae āā 5,0, Sacch. alb. 10,0.

II. Arctostaphylos glauca Lindl. (**Manzanita, Great-berried Manzanita**). In den Weststaaten Nordamerikas. Blätter doppelt so gross, wie die vorigen, oval. Enthalten ebenfalls Arbutin und werden wie die vorigen verwendet.

Areca.

Gattung der **Palmae — Ceroxylinae.**

Areca Catechu L. Die Heimat ist nicht sicher festzustellen, in Kultur von Socotra, Mauritius, Indien bis zu den Philippinen, nördlich bis Formosa und den Liu-Kiu-Inseln.

Man verwendet die Samen: **Semen Arecae** (Germ.), **Arecanuss, Betelnuss, Noix d'Arec** (Gall.), **Areca-nut, Ping-lau.**

Beschreibung. Die Früchte sind bis hühnereigross, am Scheitel genabelt mit anfangs fleischigem, später faserigem Pericarp. Der Same ist kegelförmig bis halbkugelig bis niedergedrückt, an der Basis abgeflacht oder etwas eingedrückt und lässt hier eine kleine Vertiefung erkennen, die Stelle, an der der Embryo liegt. Auf der Aussenseite ist er mattbraun, netzaderig. Auf dem Längsschnitt sieht man die braune Samenschale, die zahlreiche Falten und Einstülpungen in das Endosperm schiebt (semen ruminatum)· letzteres ist von weisslicher Farbe und lässt im Centrum eine unregelmässig zerklüftete Höhlung erkennen. Am Grunde findet sich eine weitere kleinere Höhlung, in der der Embryo befindlich gewesen ist.

Das Endosperm besteht aus Zellen mit stark verdickten Wänden, in denselben Tüpfel mit nach aussen verbreiterten Enden. Die braunen Einstülpungen bestehen aus dünnwandigen, schief getüpfelten Zellen mit rothbraunem Inhalt. Die Alkaloide haben ihren Sitz nur in den Zellen des Endosperms.

Bestandtheile. Folgende Alkaloide: Arecolin $C_8H_{13}NO_2$ (Methyläther der Methyltetrahydronikotinsäure), Arekain $C_7H_{11}NO_2 . H_2O$, Arekaïdin $C_7H_{11}NO_2 . H_2O$, Guvacin $C_6H_9NO_2$, ferner Cholin, 14—18 Proc. Fett (darin Oelsäure, Myristinsäure, Laurinsäure und wahrscheinlich Palmitinsäure), Spuren ätherischen Oeles, 14,7 Proc. einer gerbsäureartigen Materie.

Anwendung. In Asien etc. als Zusatz zum Betelkauen im grössten Umfange, medicinisch gegen Diarrhoe und Dysenterie und besonders als Anthelminticum. Zunächst bei Thieren (Hunden) verwendet, werden die Samen auch bei Menschen empfohlen. Für Hunde rechnet man pro Kilo Körpergewicht 0,5 g, für Pferde gilt als Maximaldosis 100 g = 0,1 Arecolin, für Rinder 250 g = 0,25 Arecolin. — Dosis für Menschen 4,0—6,0.

Ausser einer Vorkur ist es nothwendig, zugleich ein Abführmittel, am besten Ricinusöl, zu geben.

Electuarium anthelminticum pro canibus.
Wurmlatwerge für Hunde.

Rp. Seminis Arecae pulverati
Butyri recentis āā 10,0 g.

Grösseren Hunden auf einmal, kleineren die Hälfte.

Pasta dentifricia cum Areca.
(Brit. and Colon. Druggist.)

Rp	Sem. Arecae pulv.	8,0
	Boracis	
	Sapon. hispan.	āā 2,0
	Calc. carbon. praecip.	16,0
	Rhiz. Irid. pulv.	
	Glycerini	āā 4,0
	Ol. Rosae, Cassiae, Caryophylli,	
	Spilanthis olerac. āā q. s.	
	Carmin. coerul.	
	Aquae q. s.	

Pilulae Arecae. Wurmpillen.

Rp.	Seminis Arecae subtilē pulver.	6,0
	Olei Cacao	
	Sebi ovilis	āā 1,5.

Man formt mittels der halberkalteten Fettmischung 10 Pillen, wälzt nach völligem Erhärten in Graphitpulver und überzieht sie mit Keratin. Für Erwachsene 5—10 Pillen auf einmal zu nehmen.

Pulvis anthelminticus pro equis. F. Harvey.
(Americ. Druggist.)

Rp.	Sem. Arecae pulv.	
	Radic. Gentian pulv.	āā 60,0
	Ferri pulv.	30,0

Divide in partes XII.
Nach dem letzten Pulver giebt man auf einmal:

Ol. Terebinth.	56,0
Ol. Lini	560,0
Liq. Sapon. q. s. ut f. emulsio.	

Pulvis anthelminticus pro canibus.

Rp. Seminis Arecae pulverati
Radicis Liquiritiae pulverati āā 10,0 g.

Misce. D. tal. dos. 2. Grösseren Hunden morgens nüchtern 1, kleineren ½ Pulver, 2 Stunden später ein Abführmittel.

Pulvis dentifricius cum Areca.

Rp.	Seminis Arecae	10,0
	Carbonis Tiliae	70,0
	Myrrhae	2,0
	Ossis Sepiae	18,0
	Olei Calami gutt. V.	

M. f. pulvis subtilis.

Tenalin ist ein aus Arekanüssen bereitetes Wurmmittel.

Areka-Alkaloïde. Aus den Areka-Nüssen wurden von E. Jahns die nachstehend beschriebenen Alkaloïde wie folgt abgeschieden.

Darstellung. Die grobgepulverten Areka-Nüsse werden mit schwefelsäurehaltigem Wasser kalt ausgezogen, die Auszüge eingeengt und mit Kaliumwismuthjodid gefällt. Der entstandene Niederschlag wird mit Baryumkarbonat + Wasser gekocht, die Filtrate werden eingedampft, mit Barythydrat im Ueberschuss versetzt und sogleich (!) mit Aether ausgeschüttelt. Dieser nimmt nur Arekolin auf. — Die rückständige Flüssigkeit wird mit Schwefelsäure neutralisirt und mit Silbersulfat vom Jodwasserstoff befreit. Aus dem Filtrat fällt man das Silber durch Schwefelwasserstoff, dann neutralisirt man mit Barythydrat, dampft zur Trockne und zieht den Rückstand mit kaltem Alkohol aus, welcher nur das Cholin löst. Ueber die Trennung der im Rückstande verbleibenden Arekaïn, Arekaïdin und Guvacin s. Archiv. Pharm. 1891. 674.

† **Arekolin,** $C_8H_{13}NO_2$. Farblose, geruchlose, ölige, stark alkalische Flüssigkeit, in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform in jedem Verhältniss löslich, mit Wasserdämpfen flüchtig, siedet unter Verharzung gegen 209° C. Durch Erhitzen des Arekolins mit Salzsäure wird unter Abspaltung von Methylchlorid (durch Erhitzen mit Kalilauge unter Abspaltung von Methylalkohol) Arekaïdin gebildet:

$$C_8H_{13}NO_2 + HCl \quad = \quad CH_3Cl + C_7H_{11}NO_2.$$

† Arekolin-Bromhydrat, $C_8H_{13}NO_2 . HBr$. Krystallisirt aus der heissen alkoholischen Lösung wasserfrei in langen, dünnen, nicht hygroskopischen Prismen. Schmelzp. 167—168° C. In Wasser leicht löslich, neutral. Vorsichtig aufzubewahren.

Arekaïdin, $C_7H_{11}NO_2 + H_2O$. In geringer Menge in den Arekanüssen fertig gebildet; entsteht aus dem Arekolin durch die oben angegebene Behandlung. Farblose, luftbeständige, 4- und 6-seitige Tafeln, welche bei 100° C. wasserfrei werden und dann bei 223—224° C. schmelzen. Der Methyläther dieser Base ist das Arekolin.

Guvacin, $C_6H_9NO_2$. Farblose, luftbeständige Krystalle, in Wasser leicht löslich, unlöslich in absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol. Die wässerige Lösung ist neutral und wird durch Ferrichlorid tiefroth gefärbt. Schmilzt unter Zersetzung bei 271 bis 272° C.

Arekaïn, $C_7H_{11}NO_2 + H_2O$. Methylguvacin. Farblose, glänzende, luftbeständige Krystalle, in Wasser leicht löslich, schwer löslich in absolutem Alkohol, fast unlöslich

in Aether, Chloroform, Benzol. Die wässerige Lösung ist neutral und wird durch eine Spur Ferrichlorid schwach röthlich gefärbt. Wird bei 100° C. wasserfrei und schmilzt dann bei 213—214° C.

Homo-Arekolin, $C_7H_{10}(C_2H_5)NO_2$, der Aethyläther des Arekaïns. Farblose, alkalisch reagirende Flüssigkeit, mit Wasser in jedem Verhältniss mischbar, mit Wasserdämpfen flüchtig.

Wirkung. Arekaïdin, Arekaïn und Guvacin sind nach MARMÉ unwirksam. Arekolin wirkt ähnlich wie Muscarin auf das Herz. Es befördert die Ausstossung der Darm-Parasiten (Bandwurm). Man giebt 0,004—0,006 g des bromwasserstoffsauren Salzes. Die 1 proc. Lösung des gleichen Salzes dient als Myoticum. Das Homo-Arekolin ist weniger giftig als das Arekolin, wirkt ähnlich wie dieses, aber schwächer.

Argento-Natrium thiosulfuricum.

† **Argento-Natrium thiosulfuricum** seu **hyposulfurosum** seu **subsulfurosum. Hyposulfis Sodae et Argenti.** $(S_2O_3Na_2)_2 + S_2O_3Ag_2 + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 680.**

Darstellung. 10 Th. kryst. Natriumthiosulfat werden in 20 Th. kaltem destillirtem Wasser gelöst. Der (filtrirten) Lösung setzt man allmählich von einer kalten Lösung aus 5 Th. Silbernitrat in 15 Th. destillirtem Wasser, zuletzt tropfenweise unter Umrühren so lange zu, bis der beim Eintragen der Silbernitratlösung entstehende Niederschlag auch beim sorgfältigen Umrühren nicht mehr in Lösung geht. Die vorhandene Trübung beseitigt man durch Zufügung einiger Tropfen Natriumthiosulfatlösung, dann vermischt man das Ganze mit dem doppelten Volumen Weingeist und stellt es an einen kühlen, dunklen Ort.

Die nach etwa 12 Stunden abgeschiedenen Krystalle sammelt man in einem Trichter über Glaswolle, wäscht sie mit Weingeist ab und trocknet sie schliesslich ohne Anwendung von Wärme auf Thontellern oder durch Wälzen auf Filtrirpapier. Ausbeute 8—9 Th.

Eigenschaften. Farblose, kleine, lamellenförmige, ziemlich lichtbeständige Krystalle, in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich. Der Geschmack ist süsslich, schwach metallisch, die Lösung färbt Haut und Wäsche nicht. Man verwechsele dieses Salz nicht mit dem schwerlöslichen $S_2O_3Ag_2 + S_2O_3Na_2 + H_2O$.

Anwendung. An Stelle des Silbernitrates, dessen ätzende Eigenschaften es nicht besitzt. Innerlich bei Epilepsie zu 0,05—0,5 g mehrmals täglich. Aeusserlich in 0,5—1,0 procentiger wässeriger Lösung zu Injektionen in Körperhöhlen (Nase, Ohr, Harnröhre), als Klystier bei Diarrhoe, zu Augenwässern bei akuter und chronischer Konjunktivitis.

Argentum.

Argentum. Silber. Argent. Silver. Ag. Atomgew. = 108.

Reines Silbermetall wird zur Herstellung verschiedener Silberpräparate verwendet. Werden solche präparative Arbeiten nur in kleinerem Maassstabe, zu Uebungszwecken, vorgenommen, so empfiehlt es sich, das reine Silber „Feinsilber“ beim Goldarbeiter direkt zu kaufen. Andererseits ist es eine nützliche Sitte, alle Silberreste aufzubewahren und gelegentlich zu Silber und Silberpräparaten zu verarbeiten. — In der Grosstechnik geht man in der Regel nicht von reinem Silber aus, sondern verarbeitet Silberlegirungen (Werksilber, Silbermünzen, Silbertressen, photographische Abfälle). Die jedesmalige Art der Verarbeitung richtet sich natürlich nach der Natur des Ausgangsmaterials, indessen lassen sich doch allgemeine Gesichtspunkte aufstellen. In der Regel scheidet man das Silber als Silberchlorid ab und führt dieses in metallisches Silber über.

1) Werksilber (Münzen, Geräthe, Bruchsilber), welches im wesentlichen aus Silber und Kupfer besteht, als zufällige Bestandtheile bez. Verunreinigungen aber noch Gold, Blei, Zink, Zinn (vom Lothe) enthalten kann, wird zunächst vom anhaftenden Schmutz durch Scheuern mit warmer Sodalösung und nachfolgendem Abspülen mit Wasser befreit. 10 Th. dieses (zerkleinerten) Silbers bringt man behutsam (!) in einen geräumigen Kolben oder in einen hohen Porcellantopf, übergiesst es mit 10 Th. Wasser und giesst dazu allmählich reine chlorfreie Salpetersäure von 1,178 spec. Gew. (27—28 Th.) in mehreren Antheilen. Man bedeckt das Gefäss, welches nur zu $^1/_4$ gefüllt sein soll, und stellt es an einen warmen, aber zugigen Ort. Man beachte, dass allzu koncentrirte Salpetersäure das Silber schwer angreift, andererseits soll die Salpetersäure auch nicht zu sehr verdünnt sein. Wenn die Entwickelung von Stickstoffdioxyd aufgehört hat und trotzdem noch Silber ungelöst ist, so sind weitere Mengen Salpetersäure zuzusetzen.

Wenn der Auflösungsvorgang beendet ist, so sind in Lösung: Silber, Kupfer, Blei, Zink, Wismut. In dem etwa vorhandenen, nicht in Lösung gegangenen Schlamme können zugegen sein: metallisches Gold, Antimonoxyd, Zinndioxyd. Man spritzt den Deckel des Gefässes mit destillirtem Wasser ab, filtrirt die Lösung durch ein Filter von Glaswolle oder Asbest, laugt den Rückstand noch 2—3 mal mit destillirtem Wasser aus und vereinigt die Filtrate. Zu dem Gesammt-Filtrate, welches auf 40—50° C. erwärmt worden ist, setzt man nun unter Umrühren solange Salzsäure von etwa 15 Proc. hinzu, bis alles Silber als Chlorsilber ausgefällt, und ein kleiner Ueberschuss von Salzsäure vorhanden ist. (Man kann zur Fällung auch eine filtrirte Kochsalzlösung benutzen, indessen bleibt alsdann etwas Chlorsilber gelöst.) Man lässt das gefällte Chlorsilber sich absetzen, giesst alsdann die überstehende Flüssigkeit klar ab und wäscht das Chlorsilber noch zweimal durch Dekanthiren mit Wasser. Hierauf bringt man den Niederschlag auf ein glattes doppeltes Filter und wäscht ihn mit schwach salzsäurehaltigem Wasser solange aus, bis das Filtrat mit Schwefelwasserstoff nicht mehr verändert wird.

2) Photographische Papiere, Silbertressen, Troddeln und andere Abfälle tränkt man mit einer dünnen Lösung von Kalisalpeter, trocknet und äschert sie auf einem sauberen Herde ein. Zu diesem Zwecke zündet man einige Tropfen Petroleum an und trägt die getrockneten Abfälle allmählich in die Flamme ein. Die erhaltene Asche löst man in Salpetersäure, filtrirt die Lösung und schlägt aus ihr das Silber durch Salzsäure als Chlorsilber nieder, wie vorher angegeben ist. Vorsicht! Bei Papieren prüfe man, ob sie explosive Bestandtheile enthalten s. sub 4.

3) Photographische und galvanische Silberbäder. Diese enthalten das Silber in der Regel als Cyandoppelsalz und überdies gewöhnlich grosse Mengen freien Cyankaliums. Zur Abscheidung des Silbers versetzt man diese an einem zugigen Orte, am besten im Freien, mit einer zur vollständigen Zersetzung hinreichenden Menge von Salzsäure. Wie viel von letzterer nothwendig ist, ermittelt man zweckmässig vorher an einer kleinen Probe und berechnet darnach die Menge der für die gesammte Flüssigkeit zuzusetzenden Salzsäure. Man beachte, dass bei dieser Zersetzung grosse Mengen Blausäure gasförmig entweichen, und hüte sich, diese einzuathmen.

4) Analytische Silberreste. In den Laboratorien pflegt man alle Silberreste in einem Gefässe aufzubewahren, in welchem stets Salzsäure in einigem Ueberschuss vorhanden ist. Bei der Verarbeitung solcher Rückstände hat man darauf Rücksicht zu nehmen, dass in ihnen explosive Silberverbindungen enthalten sein können. — Man prüft die über den Resten stehende Flüssigkeit zunächst darauf, ob durch Zusatz von Salzsäure noch Chlorsilber ausgefällt wird. Ist dies nicht der Fall, so giesst man die überstehende Flüssigkeit klar ab, im anderen Falle setzt man Salzsäure im Ueberschuss hinzu, lässt klar absetzen und giesst die klare Flüssigkeit dann erst ab. Den Silberniederschlag rührt man alsdann mit koncentrirter Salzsäure an, lässt absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab und digerirt den Niederschlag nochmals mit einer Mischung von verdünnter Salzsäure mit $^1/_5$ Volumen roher Salpetersäure 12 Stunden hindurch. Alsdann verdünnt man mit Wasser, lässt absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab, wäscht zwei- bis dreimal durch Dekanthiren, später auf dem Filter auf. Man löst hierauf das Chlorsilber in 5 proc. Ammoniak auf und scheidet es aus der filtrirten Lösung wieder durch Zusatz von Salzsäure aus.

Das so gewonnene Chlorsilber kann nun entweder auf nassem oder auf trockenem Wege in metallisches Silber übergeführt werden nachdem eine kleine Probe beim Erhitzen keine explosiven Eigenschaften gezeigt hat.

I. Auf trockenem Wege. Man trocknet das Chlorsilber, mischt es mit der fünffachen Menge calcinirter Soda, füllt diese Mischung in einen Schmelztiegel und erhitzt diesen in einem Windofen solange, bis der Inhalt ruhig fliesst. Ist dieses der Fall, so rührt man mittelst eines eisernen Spatels um, schüttet etwas Salpeter in die Schmelze (um vorhandenes Kohlenstoffsilber zu entkarbonisiren) rührt nochmals um und lässt erkalten. Nach dem Zerschlagen des Tiegels und Aufweichen der Schmelze in Wasser erhält man das Silber als Regulus. Diese Schmelzoperation lässt sich sehr gut in dem Feuer einer Schmiede

oder einer Gasanstalt ausführen. Ist das „Silber" noch nicht kompakt genug ausgefallen, so kann man es nochmals mit wasserfreiem Borax einschmelzen.

II. Auf nassem Wege. A. Man rührt das noch feuchte (salpetersäurefreie) Chlorsilber mit 10 proc. Salzsäure an, so dass diese noch etwas über dem Chlorsilber steht und stellt in den Brei Stangen oder Bleche von Zink (etwa das gleiche Gewicht des Chlorsilbers) ein. Die Reduktion beginnt sofort in der Nähe der Bleche und ist beendigt, sobald die ganze Masse grauschwarze Farbe angenommen hat und eine abfiltrirte und gut ausgewaschene Probe in Salpetersäure klar löslich ist. Ist dieses der Fall, so nimmt man das Zink heraus, spült es mit Wasser ab und wäscht das Silberpulver zunächst einige Male durch Dekanthiren mit heissem Wasser, alsdann unter Erwärmen mit verdünnter Salzsäure, hierauf wiederum mit Wasser und trocknet es, bezw. glüht es schwach (sogen. Molekulares Silber).

B. 1 Th. Chlorsilber in noch feuchtem Zustande wird in einer Porcellanschale mit 2—3 Th. Kalilauge von 1,25—1,30 sp. Gew. übergossen und unter Umrühren erhitzt, worauf man von Zeit zu Zeit einige Stückchen Traubenzucker (oder Honig) in die Flüssigkeit einträgt. Das Silber wird zu einer grauen, körnigen Masse reducirt. Man wäscht eine Probe durch Decanthiren mit heissem Wasser vollständig aus und prüft, ob sie sich alsdann in Salpetersäure klar löst. Ist dies der Fall, so ist die Reduktion beendet, wenn nicht, so muss das Erhitzen unter Zusatz weiterer Mengen Traubenzucker fortgesetzt werden. Das reducirte Silber wird schliesslich mit heissem Wasser vollständig ausgewaschen, endlich getrocknet. (Sehr zu empfehlen.)

Eigenschaften. Im kompakten Zustande ein weisses, glänzendes, schweissbares Metall von gutem Klange und hoher Politurfähigkeit, ziemlich weich, sehr dehnbar. Spec. Gewicht je nach der Bearbeitung 10,424—10,575. Schmilzt gegen 1000° C. und lässt sich bei hoher Temperatur destilliren. An normaler Luft unveränderlich, durch Schwefelwasserstoff wird es geschwärzt.

Unlöslich in Salzsäure und kalter verdünnter Schwefelsäure, löslich in Salpetersäure und heisser konc. Schwefelsäure. Von schmelzendem Kali- oder Natronhydrat wird es kaum angegriffen, daher die Verwendung von Silbertiegeln zu Schmelzen mit ätzenden Alkalien.

In der Pharmacie findet metallisches Silber in folgenden Formen Verwendung.

Argent purifié (Gall.), **Argentum purificatum** (Brit.). Das Feinsilber des Handels mit einem Gehalte von 99,—100 Proc. Ag, nur Spuren von Kupfer und anderen verunreinigenden Metallen (Bi, Pb, Te) enthaltend.

Argentum foliatum (Germ.), **Blattsilber. Argent en feuilles. Leaf-silver.** Das durch Walzen und Hämmern in die Form dünner Blättchen gebrachte **Feinsilber**. Zum Versilbern von Trochiskenplatten verwendet man das Blattsilber in ganzen Blättern, zum Versilbern der Pillen den bei der Blattsilberbereitung sich ergebenden Abfall. — Dieses Blattsilber soll sich in Salpetersäure klar (Trübung durch SbO_2H u. SnO_2H_2) und ohne bläuliche Färbung (Cu) auflösen. Beim Uebersättigen mit Ammoniak soll die salpetersaure Lösung nicht getrübt (Wismuthydroxyd) und nur schwach bläulich gefärbt erscheinen (mehr als Spuren von Kupfer). Man bewahrt das Blattsilber in Kästen, vor Schwefelwasserstoff geschützt, auf.

Argentum praecipitatum. Argentum divisum seu moleculare. Molekulares Silber ist das mittelst Eisen oder Zink s. S. 367 aus dem Chlorsilber auf nassem Wege abgeschiedene metallische Silber. Ein grauschwarzes Pulver, welches wegen seiner feinen Vertheilung zur Herstellung von Verbandstoffen Verwendung findet.

Argentum colloidale. Argentum solubile. Collargol. Colloidales Silber. Credé'sches Silber.

Darstellung. 500 ccm einer 30 proc. Lösung von krystallisirtem Ferrosulfat werden mit einer Lösung von 280 g krystallisirtem Natriumcitrat in 500 ccm Wasser gemischt. Diese Mischung wird unter Umrühren in 500 ccm Silbernitratlösung von 10 Proc. eingegossen. Man lässt absetzen, giesst die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht den Niederschlag durch Dekanthiren mit verdünnter Natriumcitratlösung, dann löst man ihn in Wasser und fällt diese Lösung durch Zusatz von absolutem Alkohol. In feuchtem Zustande eine mattlila, blau oder grün gefärbte Masse, welche sich in Wasser (1 : 50) mit tiefrother Farbe löst. Aus dieser Lösung wird das Silber durch Salzlösungen wieder abgeschieden, durch Zusatz von Salzsäure fällt eine schwammige Masse aus, welche aus Silber und Chlorsilber besteht. Auch löslich zu 0,2 Proc. in Alkohol. Die wässerige Lösung wird auch „Silberhydrosol", die alkoholische „Siberorganosol" genannt.

Wird zur Herstellung der Credé'schen Verbandstoffe und Verbandsalben angewendet. Es wird zur Zeit als eine allotrope Modifikation des Silbers aufgefasst, enthält aber rund nur 97 Proc. Ag.

Unguentum Credé. Credé'sche Salbe. Argenti colloïdalis 15,0, Aquae 5,0, Cerae albae 10,0, Adipis benzoïnati 70,0.

Erkennung und Bestimmung. A. Man erkennt das Silber an folgenden Reaktionen.

1) Alle Silberverbindungen geben, mit Soda gemischt, vor dem Löthrohr auf Kohle erhitzt ein weisses, dehnbares Metallkorn, welches sich beim Betupfen mit wässeriger Chromsäurelösung roth färbt. — Die organischen Silberverbindungen hinterlassen schon beim blossen Glühen metallisches Silber. 2) Kupfer, Zink, Eisen, Magnesium, Ferrosulfat, schweflige und phosphorige Säure scheiden aus Silbersalzlösungen metallisches Silber ab. 3) Salzsäure und gelöste Chloride erzeugen in Silbersalzlösungen einen weissen käsigen Niederschlag von Silberchlorid AgCl, welcher in Salpetersäure unlöslich, in Ammoniak leichtlöslich ist. Befeuchtet man das erhaltene Silberchlorid mit verdünnter Salzsäure und bringt es mit etwas metallischem Zink in Berührung, so wird das Silberchlorid zu metallischem Silber reducirt.

B. Man bestimmt das Silber entweder gewichts- oder maassanalytisch.

Gewichtsanalytisch. Die das Silber enthaltende Lösung wird mit reiner Salpetersäure bis zur deutlich sauren Reaktion versetzt und bis auf 50—60° C. erwärmt. Alsdann fügt man unter Umrühren soviel verdünnte Salzsäure hinzu, bis diese in geringem Ueberschuss vorhanden ist. Man rührt bis zum Zusammenballen des Niederschlags und lässt den Niederschlag an einem dunklen (!) Orte sich völlig absetzen. Das so erhaltene Chlorsilber wird zunächst mit salpetersäurehaltigem Wasser, schliesslich mit reinem Wasser gewaschen und auf gewogenem Filter gesammelt, bei 100° C. getrocknet und gewogen, oder man sammelt im Gooch'schen Tiegel und trocknet bei 140° C. Oder man bringt die Hauptmenge des Chlorsilbers auf ein Uhrglas, verbrennt das Filter vollständig (!) in einem gewogenen Porcellantiegel, löst nach dem Erkalten das metallische Silber durch Zufügung von wenig Salpetersäure, giebt alsdann einige Tropfen Salzsäure hinzu und dampft im Wasserbade zur Trockne. Hierauf bringt man die Hauptmenge des Chlorsilbers in den Tiegel, erhitzt bis zum beginnenden Schmelzen des Chlorsilbers und wägt nach dem Erkalten. $AgCl \times 0,75261 = Ag$.

Oder man verbrennt das vom Chlorsilber möglichst befreite Filter im Rose'schen Tiegel vollständig, bringt die Hauptmenge des Chlorsilbers dazu und reducirt dieses durch Glühen im Wasserstoffstrome zu metallischem Silber. (Sehr genau!)

Liegen organische Silberverbindungen vor, so müssen diese durch Glühen in metallisches Silber übergeführt werden. Dieses löst man alsdann in Salpetersäure und verfährt mit der salpetersauren Lösung wie vorher angegeben. — Unlösliche Silberverbindungen, z. B. AgCl, AgBr, AgJ schmilzt man mit Natriumkarbonat zusammen, scheidet hierdurch metallisches Silber ab, löst dieses in Salpetersäure etc.

Maassanalytisch. Die maassanalytische Bestimmung des Silbers ist die Umkehrung der maassanalytischen Bestimmung des Chlors nach Volhard. Die das Silber am besten als Nitrat enthaltende Lösung, welche frei von salpetriger Säure ist, wird mit Salpetersäure sowie etwa 1 ccm konc. chlorfreier Eisen-Alaunlösung versetzt. Hierauf lässt man unter Umschwenken solange $^1/_{10}$-Normal Ammoniumrhodanatlösung zufliessen, bis eben dauernde Rothfärbung eintritt. 1 ccm $^1/_{10}$-Ammoniumrhodanatlösung zeigt 0,0108 g Ag an. Vergl. S. 58.

Versilberung. Das Ueberziehen von (metallischen) Gegenständen mit einer mehr oder weniger starken Schicht von Silber heisst versilbern. Je nach der Art der Objekte kann es auf verschiedenem Wege ausgeführt werden. **Man beachte die Giftigkeit der Kaliumcyanid enthaltenden Präparate.**

Feuerversilberung. Anwendbar für Kupfer, Messing, Bronze. Die mit Pottasche gut gereinigten Gegenstände werden in einer Mischung von konc. Schwefelsäure mit konc. Salpetersäure gelbgebrannt, alsdann abgewaschen und mit einer Lösung von Mercurinitrat (1:100) abgerieben und so oberflächlich verquickt. Hierauf trägt man mittelst einer messingenen Kratzbürste Silberamalgam (2 Silber, 1 Quecksilber) auf, spült mit Wasser ab, trocknet und erhitzt unter gut ziehender Esse über einem Holzkohlenfeuer, bis alles Quecksilber verflüchtigt ist. Durch die galvanische Versilberung fast vollkommen verdrängt.

Kalte Versilberung. Um kleinere Gegenstände aus Kupfer, Messing, Zink einseitig mit einer dünnen Silberschicht zu überziehen. Eisen muss vorher galvanisch verkupfert werden. 1) Man zerreibt 1 Th. Silbernitrat und 3 Th. 100 proc. Kaliumcyanid jedes in einem besonderen Porcellanmörser, mischt beide Pulver zusammen und vermischt sie noch mit 3 Th. gefälltem Calciumkarbonat. Dieses „Versilberungspulver“ bewahrt man in einer gut verschlossenen Flasche auf. Zum Gebrauch wird auf den entfetteten,

sehr gut gereinigten Gegenstand etwas von dem Pulver geschüttet, man giebt einige Tropfen destillirtes Wasser dazu und verreibt mit einem weichen, leinenen Läppchen; es entsteht sogleich eine schöne weisse Versilberung, welche durch weiteres Auftragen des Versilberungspulvers etwas verstärkt werden kann. 2) 10 Th. trockenes Silberchlorid, 65 Th. Kaliumbitartrat und 30 Th. Kochsalz. Man rührt die Mischung mit Wasser zu einem Brei an und reibt mit diesem die zu versilbernden Gegenstände ab oder lässt sie, mit dem Brei bedeckt, vorher einige Zeit stehen.

Nasse Versilberung. Zum allseitigen Ueberziehen kleiner Gegenstände aus Kupfer, Messing, Zink, z. B. Knöpfe, Stecknadeln etc. mit einer dünnen Silberschicht. 1) Man taucht die gereinigten Gegenstände in eine heisse Auflösung von 1 Th. Silbernitrat, 4 Th. Kaliumcyanid und 100 Th. Wasser und lässt sie unter Umrühren einige Zeit darin liegen. 2) Der zu versilbernde Gegenstand wird einige Minuten in eine kochende Mischung aus 100 Th. Weinsteinpulver, 100 Th. Kochsalz, 25 Th. Silberchlorid und 1000 Th. Wasser eingetaucht gehalten, sodann mit Schlämmkreide blank geputzt.

Galvanische Versilberung. Kupfer, Messing und alle Kupferlegirungen können direkt versilbert werden, nachdem sie, wie unter Feuerversilberung angegeben entfettet, gebeizt und mit einer Mercurinitratlösung schwach amalgamirt sind. Eisen, Stahl, Nickel, Zink, Zinn, Blei müssen nach dem Entfetten und Beizen im alkalischen Kupferbade verkupfert und dann erst amalgamirt werden. Die zu versilbernden Gegenstände kommen als „Kathode" in das Bad, als Anode dient ein Silberblech. Man elektolysirt mit einer Stromstärke von 0,15—0,20 Ampère pro □Decimeter. Die Versilberung ist zunächst matt und wird durch Behandeln mit der Kratzbürste bezw. durch Poliren glänzend. Fügt man dem Bade auf 100 l = 10 Tropfen Schwefelkohlenstoff zu, so fällt die Versilberung sogleich glänzend aus. Vorschrift zum Galvanischen Versilberungsbade: a. Silbernitrat 150 g, Wasser 5 l, b. Kaliumcyanid (95—98 Proc.) 250 g, Wasser 5 l. Beide Lösungen werden gemischt.

Versilberung von Glas. Man stellt zwei Lösungen her: A. Silberlösung: Silbernitrat 8,5 g, destillirtes Wasser 91,5 g; B. Weinsaure Kali-Natronlösung: Natriumkaliumtartrat 15,0, destillirtes Wasser 85,0 g. Zum Gebrauche werden jedes Mal je gleiche Gewichtsmengen von A und B in einen Kochkolben eingewogen und bei kleinen Spiegeln das Doppelte, bei grösseren das dreifache Volumen der Gesammtflüssigkeit an destillirtem Wasser zugemischt. Der entstehende weissliche Brei von Silbertartrat wird stark geschüttelt, bis er (nach einigen Sekunden) fein krystallinische Beschaffenheit angenommen hat. Man fügt nun vorsichtig tropfenweise Ammoniakflüssigkeit unter Umschütteln hinzu, begrenzt den Ammoniakzusatz aber so, dass ein Theil des weissen Niederschlages noch ungelöst bleibt. (Sollte versehentlich zuviel Ammoniak zugegeben worden sein, so mischt man wieder gleiche Gewichtstheile von A und B und setzt von dieser Mischung soviel zu, dass ein bleibender Niederschlag ungelöst bleibt.) Man schüttelt nun, um allen Ammoniakdampf im Gefässe zu absorbiren, die Flüssigkeit heftig, und sobald der weisse Niederschlag sich zu schwärzen beginnt, filtrirt man die Flüssigkeit durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter auf die in horizontaler Lage aufgestellte Glasscheibe und sorgt dafür, dass diese an allen Stellen (Vertheilen mittelst Glasstabes!) mit einer 2—3 mm hohen Schicht der Lösung bedeckt ist. Man lässt 1—2 Stunden bei einer Temperatur von 25—26° C. (!) stehen, lässt alsdann die Flüssigkeit ablaufen, trocknet durch Schrägstellen und übergiesst die präparirte Seite mit einem Spirituslack. — Kleine Hohlgefässe füllt man einfach mit der Versilberungsflüssigkeit voll; sie versilbern sich alsdann sehr schön. Grössere Gefässe, z. B. Gartenkugeln, werden dadurch versilbert, dass man das nicht verdünnte Gemisch von A und B (ohne Zusatz von Wasser) nach dem erforderlichen Zusatz von Ammoniak in dieselben hineinfiltrirt und während der Bildung des Silberniederschlages die Kugel nach allen Seiten so dreht, dass alle Theile des Gefässes von der Lösung benetzt werden.

Die Versilberungsflüssigkeit soll nicht kälter als 20° C. sein, am besten geht die Versilberung in einem auf 25° C. temperirten Raume vor sich.

Die zu versilbernden Glasflächen müssen absolut sauber sein. Man reinigt sie zuerst mit Petroleumäther, dann mit Salpetersäure, schliesslich durch Putzen mit einer Mischung aus Calciumkarbonat und Wasser mittelst eines weichen, leinenen Lappens.

Versilberung nicht metallischer Gegenstände, wie Holz, Horn, Knochen, Leder etc. kann man erzeugen durch abwechselndes Bepinseln mit Lösungen von Silbernitrat und Gallussäure bez. Pyrogallussäure.

Silberbeize zum Reinigen von Silbersachen ist eine Flüssigkeit aus Weinstein, Alaun, Kochsalz je 40,0 g und 2 l Wasser. Die zu reinigenden Gegenstände werden einige Minuten in der zum Sieden erhitzten Flüssigkeit geschwenkt.

Silberschwamm für Zahnplomben wird durch Glühen von Silbertartrat dargestellt.

Silber-Seife, zum Putzen silberner Geräthe etc., ist eine mit 40—50 Proc. fein geschlämmtem Kaolin oder Thon gefüllte Hausseife.

Silber-Legirung zum Plombiren der Zähne. Eine solche besteht aus 61 Th. Zinn und 39 Th. Silber. Diese Legirung wird vor dem Gebrauche in einem Porcellan-

schälchen mit etwas Quecksilber unter Erwärmen amalgamirt, worauf das noch warme Amalgam zwischen sämisch-garem Leder gepresst wird, um den Ueberschuss des Quecksilbers zu entfernen.

Silberloth. A. **Hartloth:** Feinsilber 4—9 Th., Messing 3 Th. oder 19 Feinsilber, 1 Kupfer, 10 Messing. B. **Weichloth:** 2 Feinsilber, 1 Messing oder Silber 12, Kupfer 4, Zink 3.

Silberlegirungen. Den Feingehalt der Legirungen des Silbers drückte man früher durch die Angabe aus, wieviel Loth reines Silber in einer Mark (16 Loth) enthalten waren. — 12 löthiges Silber war also ein solches, welches in 16 Loth der Legirung = 12 Loth Feinsilber (also 75 Proc.) enthielt. Heute wird der Feingehalt einer Legirung dadurch angegeben, wieviel Theile reines Silber in 1000 Th. einer Legirung enthalten sind. (Gesetz vom 16. Juli 1884.) Es dürfen in Deutschland Silberwaaren von jedem Gehalt angefertigt und gestempelt werden, Uhrgehäuse und silberne Geräthe aber (Löffel etc.) dürfen nicht geringwerthiger als von 800 Feingehalt sein. Der Silberstempel hat das Sichelzeichen des abnehmenden Mondes und in diesem die Reichskrone ☾ 800. Daneben ist der Feingehalt in Tausendsteln anzugeben. — **Halbsilber.** Kupfer 100,0, Nickel 70,0, Wolfram 5,0, Aluminium 1,0. Silberähnliche, hämmerbare, luftbeständige Legierung.

Fisch-Silber. Der perlglänzende Ueberzug der Schuppen des Weissfisches (*Cyprinus alburnus, Alburnus lucidus*) wird durch Reiben mit Wasser abgesondert, geschlämmt, mit ammoniakhaltigem Wasser ausgezogen und dann zum Fabriciren der imitirten Perlen benutzt.

Argentum aceticum.

† Argentum aceticum. Silberacetat. Essigsaures Silber. Acétate d'argent. Acetate of silver. $C_2H_3O_2Ag$. **Mol. Gew. = 167.**

Darstellung. Eine Lösung von 20 Th. Silbernitrat in 50 Th. destillirtem Wasser wird mit einer Lösung von 17 Th. kryst. Natriumacetat in 100 Th. Wasser vermischt. Man lässt die Mischung an einem kalten und dunklen Orte 24 Stunden lang stehen, filtrirt den Niederschlag ab, wäscht ihn mit wenig kaltem Wasser aus und trocknet ihn in dünner Lage vor Licht und Staub geschützt. Ausbeute 18 Th. — Aus der Mutterlauge scheidet man das Silber durch Salzsäure als Chlorsilber aus.

Eigenschaften. Weisses, aus mikroskopischen Prismen bestehendes, neutrales Pulver von widerlich metallischem Geschmack, in 100 Th. kaltem oder 15 Th. siedendem Wasser löslich, am Lichte grauviolett werdend; beim Erhitzen riecht es nach Essigsäure, beim Glühen hinterbleibt metallisches Silber. In Weingeist ist es wenig löslich, aus der heissen wässerigen Lösung krystallisirt es in glänzenden, nadelförmigen Krystallen. Vor Licht geschützt, vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. In der Therapie kaum verwendet; es wird gelegentlich als chemisches Reagens benutzt. Wichtig ist es, die Verbindung zu kennen, da sie gelegentlich einmal bei der Prüfung von Acetaten mit Silbernitrat als Niederschlag auftreten und alsdann zu Täuschungen Veranlassung geben kann.

Argentum chloratum.

I. † Argentum chloratum (Ergänzb. Helv.). **Silberchlorid. Chlorsilber. Chlorure d'argent. Chloride of silver.** $AgCl$. **Mol. Gew. = 143,5.**

Darstellung. Man löst 10 Th. Silbernitrat in 500 Th. destillirtem Wasser, bringt diese Lösung in eine Flasche, fügt an einem dunklen Orte 15 Th. Salzsäure (1,123 spec. Gew.) hinzu, schüttelt stark um und lässt im Dunklen absetzen. Man filtrirt alsdann den Niederschlag durch einen Trichter, dessen Abfluss durch einen Wattebausch geschlossen ist, wäscht mit destillirtem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion und trocknet im Dunklen, vor Staub geschützt auf porösen Unterlagen. — Nur bei völligem Abschluss von Licht und Staub kann man ein weisses Chlorsilber erwarten.

Eigenschaften. In reinem Zustande ein weisses, gewöhnlich aber ein graues oder grauviolettes Pulver, unlöslich in Wasser, verdünnter Salpetersäure, verdünnter Salzsäure und anderen verdünnten Säuren, merklich löslich in Alkalichloriden (NaCl), leicht löslich (1 Th. AgCl in 2 Th. Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc.) in Ammoniakflüssigkeit, in den Lösungen des Ammoniumkarbonats, Kaliumcyanids, Natriumthiosulfats, auch in heisser Mercurinitratlösung löslich und aus dieser in Würfeln krystallisirend. Durch Digestion mit Kaliumbromidlösung wird es in Silberbromid, durch Digestion mit Kaliumjodidlösung in Silberjodid verwandelt. — Es schmilzt bei etwa 260° C. ohne Zersetzung zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche beim Erstarren eine farblose, durchscheinende, hornartige Masse (Hornsilber) darstellt. Das geschmolzene Chlorsilber ist verhältnissmässig wenig lichtempfindlich.

† **Argentum chloratum** Rademacher. Wurde von R. in der Weise dargestellt, dass das aus 1 Th. Silbernitrat abgeschiedene, noch feuchte Silberchlorid solange mit 8 Th. verdünntem Weingeist unter Lichtabschluss digerirt wurde, bis es grau geworden war. Dieses Präparat kann (auch nach dem Ergänzb. Ap. V.) durch Silberchlorid ersetzt werden, welches infolge der Einwirkung des Lichtes grau geworden ist.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung. Besitzt nicht die ätzenden, wohl aber die entfernten Wirkungen der Silbersalze, weil es in Kochsalzlösung merklich löslich ist. Innerlich zu 0,02—0,1 g in Pillen 3—4mal täglich bei Chorea, Epilepsie, Keuchhusten, Gastralgien, chronischen Diarrhöen, früher auch bei Syphilis, jetzt ganz verlassen. Aeusserlich früher bei syphilitischen Geschwüren, sowohl unverdünnt als in Salbenform. Jetzt als Zusatz zu Höllensteinstiften, um diese hart zu machen. Technisch ein Bestandtheil verschiedener Versilberungspulver und -flüssigkeiten. Die Lösung in Ammoniakflüssigkeit dient zum Färben von Knochen, Elfenbein, Perlmutter. Als Zusatz zu Glasflüssen, um diese gelb zu färben.

Zur subkutanen Injektion: Rp. Argenti chlorati recenter praecipitati 0,05 g, Natrii thiosulfurici 0,3 g, Aquae 10,0 g (Jacoby).

II. † Argentum chloro-ammoniatum.

Argentum muriatico-ammoniatum. Ammoniumsilberchlorid. Silbersalmiak. $AgCl \cdot (NH_3)_2 \cdot H_2O$. **Mol. Gew. = 195,5.**

Darstellung. Das aus 10 Th. Silbernitrat gefällte und ausgewaschene Silberchlorid wird noch feucht mit 12 Th. Ammoniakflüssigkeit von 20 Proc. übergossen und auf 30° C. erwärmt. Sollte alsdann nicht vollständige Auflösung eintreten, so setzt man noch kleine Mengen Ammoniakflüssigkeit hinzu. Die Lösung vertheilt man auf flache Gefässe und stellt diese in Exsiccatoren, die mit Calciumchlorid gefüllt sind. Die nach einigen Tagen abgeschiedenen Krystalle werden rasch auf Fliesspapier abgetrocknet, darauf vor Licht geschützt, in Glasstopfengefässen vorsichtig aufbewahrt.

Eigenschaften. Farblose, oktaëdrische Krystalle oder bläulichweisses, krystallinisches Pulver, von ammoniakalischem Geruche und ätzendem, metallischem Geschmacke. Sie schwärzen sich am Licht und geben an der Luft Ammoniak ab, unter Zerfall in Silberchlorid. Nur wenig haltbar.

Anwendung. Früher in Gaben von 0,003—0,01 g zwei- bis viermal täglich gegen Chorea, Epilepsie und Syphilis in Pillenform. Höchstgaben: *pro dosi* 0,015, *pro die* 0,05 g. An seiner Stelle wird gegenwärtig gewöhnlich die folgende, Kopp'sche Lösung angewendet.

† Liquor Argenti chlorati ammoniatus Kopp.

Liquor Argenti chlorato-ammoniati Kopp.

Darstellung. Man fällt aus einer Auflösung von 1 g Silbernitrat in 100,0 g Wasser das Silber als Silberchlorid durch Zusatz von 2,0 g Salzsäure (25 Proc.). Den ausgewaschenen Niederschlag löst man in 50,0 g Ammoniakflüssigkeit (10 Proc.). Alsdann tropft man vorsichtig unter Umschütteln solange konc. Salzsäure hinzu, bis die Flüssigkeit gerade eine bleibende opalisirende Trübung annimmt. Nachdem diese durch Zusatz einer möglichst geringen Menge (Tropfen!) Ammoniak wieder gehoben ist, verdünnt man die Gesammtflüssigkeit mit destillirtem Wasser auf 125,0 g. Aufbewahrung und Dispensation in dunklen Gefässen.

Anwendung. Je 1 g dieser Lösung enthält etwa 0,005 g Silberchlorid. Man giebt sie dreimal täglich zu 3—4 Tropfen mit Wasser verdünnt gegen Veitstanz und Epilepsie.

Argentum citricum.

† **Argentum citricum. Itrol. Silbercitrat. Citronensaures Silber.** $C_6H_5O_7Ag_3$. **Mol. Gew. = 513.**

Darstellung. Man löst 10 Th. Citronensäure in 150 Th. Wasser, neutralisirt diese Lösung mit Natriumbikarbonat (12 Th.), filtrirt wenn nöthig und fügt unter Umrühren eine Auflösung von 24,3 Th. Silbernitrat in 100 Th. Wasser zu. Der entstehende Niederschlag wird zum Absetzen gebracht, mit Wasser gewaschen und auf porösen Unterlagen getrocknet. Sämmtliche Operationen sind vor Licht geschützt auszuführen.

Eigenschaften. Ein weisses, geruchloses, spec. schweres Pulver von mässiger Lichtempfindlichkeit, in 3800 Th. Wasser löslich. Beim Glühen hinterlässt es 63,16 Proc. metallisches Silber. Die Herstellung der Lösungen erfolgt wie bei Argonin s. d. S. 381.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Anwendung. Als nicht ätzendes Antisepticum. In Substanz auf Wunden gestäubt, macht es diese steril. Lösungen von 1:4000 bis 1:10000 zum Ausspülen von Körperhöhlen. Gegen Gonorrhoe wässerige Lösungen: 0,025—0,05 g : 200,0 g.

Itrol-Stäbchen bestehen aus Kakaobutter mit Zusatz von 2 Proc. Itrol. Itrol-Tabletten bestehen aus 0,1 g Itrol und dienen zur Herstellung antiseptischer Lösungen.

Itrol-Flecke aus Wäsche etc. beseitigt man, indem man sie 2—3 Minuten in eine Lösung von 10 g Mercurichlorid, 25 g Natriumchlorid und 2 l Wasser einlegt, alsdann gut ausspült.

Injectio Itroli nach Werler: **I)** 1 : 1000. **II)** 1 : 8000. **III)** 1 : 6000. **IV)** 1 : 4000. Die fetten römischen Zahlen bedeuten die Originalnummern der Präparate.

Argentum cyanatum.

† **Argentum cyanatum. Argenti Cyanidum** (U-St.). **Silbercyanid. Cyansilber. Cyanure d'argent. Cyanide of silver. AgCN** oder **AgCy. Mol. Gew. = 134.**

Darstellung. Man löst 10 Th. Kaliumcyanid in 100 Th. destillirtem Wasser und setzt zu der filtrirten Lösung eine Silberlösung, bereitet aus 26 Th. Silbernitrat und 260 Th. Wasser. Man mischt gut durch, fügt 10 Th. reine Salpetersäure (25%) hinzu, rührt um, lässt absetzen, wäscht den Niederschlag aus, sammelt ihn und trocknet ihn vor Staub geschützt auf einer Filtrirpapierunterlage bei gelinder Wärme. Alle Operationen sind zweckmässig an einem vor Licht geschützten Orte auszuführen.

Eigenschaften. Silbercyanid ist ein amorphes, rein weisses, am Lichte sich nicht leicht färbendes Pulver, unlöslich in Wasser und in verdünnter Salpetersäure, löslich in siedender 25proc. Salzsäure und aus dieser beim Erkalten in mikroskopischen Prismen sich ausscheidend. Löslich auch in Kaliumcyanid und Natriumthiosulfat. Vgl. auch unter Acidum hydrocyanicum. S. 61.

Anwendung. Als Antisyphiliticum zwei- bis dreimal täglich zu 0,002—0,006 g. Höchstgaben: *pro dosi* 0,015 g, *pro die* 0,06 g. Im pharm. Laboratorium dient es zur Darstellung der wässerigen Blausäure *ex tempore* s. S. 60.

Argentum jodatum.

† **Argentum jodatum. Argenti Jodidum** (U-St.). **Silberjodid. Jodsilber. Jodure d'argent. Jodide of silver. AgJ. Mol. Gew. = 235.**

Darstellung. Zu einer Auflösung von 10 Th. Silbernitrat in 100 Th. destillirtem Wasser wird in kleinen Portionen unter Umrühren einer Lösung von 10 Th. Kaliumjodid in 100 Th. destillirtem Wasser eingetragen. Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn aus und trocknet ihn. Diese Operationen werden zweckmässig an einem vor Licht und Staub geschützten Orte vorgenommen.

Eigenschaften. Weisslichgelbes, spec. schweres, amorphes Pulver, in Wasser, Weingeist, verdünnten Säuren, Ammoniumkarbonat unlöslich. Ist geruchlos und geschmacklos und wird am Lichte wenig verändert. Bei 400° C. schmilzt es zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer schmutziggelben, etwas durchscheinenden, auf dem Bruche aber körnigen Masse erstarrt. Es löst sich erst in etwa 2500 Th. Ammoniakflüssigkeit von 28 Proc., wird übrigens in der Ammoniakflüssigkeit weiss, beim Auswaschen mit Wasser aber wieder gelblich. In konc. heisser Salzsäure nur in Spuren löslich; konc. siedendheisse Salpetersäure und Schwefelsäure scheiden daraus Jod ab. In kalter konc. Silbernitratlösung ist es erheblich löslicher als Silberchlorid und Silberbromid, dagegen ist das Auflösungsvermögen des Silberjodids in Mercurinitrat, Natriumthiosulfat und Kaliumcyanid etwas geringer als dasjenige des Silberchlorids. — Durch Erhitzen im Chlorstrome wird Silberjodid in Silberchlorid übergeführt.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt, obgleich es verhältnissmässig wenig lichtempfindlich ist.

Prüfung. Wird Silberjodid mit einer Mischung aus gleichen Theilen Ammoniumkarbonatlösung und Wasser erwärmt, so darf das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salpetersäure nur opalisirend — nicht bis zur Undurchsichtigkeit — getrübt werden (Chlor).

Anwendung. Als Antineuralgicum und Antisyphiliticum bei Magenkrampf, Veitstanz, Keuchhusten in Gaben von 0,004—0,01 g drei- bis viermal täglich. Höchstgaben: *pro dosi* 0,015 g, *pro die* 0,05 g.

Will man das Silberjodid in einer Arzneimischung *ex tempore* darstellen, so ist zu beachten, dass zur Bereitung von 1 g Silberjodid = 0,7 g Silbernitrat und 0,7 g Kaliumjodid mit etwas Wasser zusammenzureiben sind.

Pilulae Argenti jodati. Zu bereiten aus: Argenti nitrici 0,37, Aquae destillatae gtt. 20, Kalii jodati 0,4 g, Boli albae 7,5 g, Glycerini q. s. Pilulae 100. Jede Pille enthält 0,005 g Silberjodid.

† Argento-Kalium jodatum. Kalium-Silberjodid. Jodure d'argent et de potassium. Dieses Silbersalz, der Formel $AgJ + 2KJ$ entsprechend, wird gewöhnlich ex tempore dargestellt. Zur Bereitung von 1 g des Salzes reibt man 0,9 g Kaliumjodid und 0,3 g Silbernitrat mit etwas Wasser zusammen. Dosis 0,005—0,02 g.

Argentum lacticum.

† Argentum lacticum. Actol. Silberlactat. Milchsaures Silber. $C_3H_5O_3Ag + H_2O$. Mol. Gew. = 215.

Darstellung. Man löst 10 Th. Silbernitrat in 150 Th. Wasser und fällt aus dieser Lösung durch Zusatz eines Ueberschusses von Natriumkarbonat das Silberkarbonat vollständig aus. Nachdem dieses mit Wasser ausgewaschen ist, löst man es noch feucht in einer Mischung von 8 Th. Milchsäure (75 Proc.; spec. Gew. = 1,22) und 80 Th. Wasser unter Erhitzen auf und dampft die erhaltene Lösung bis zur Krystallisation ein. Die Operationen sind im Dunkelzimmer auszuführen.

Eigenschaften. Farblose Krystallnadeln, am Lichte leicht bräunlich werdend, in 15 Th. Wasser löslich. Beim Erhitzen hinterlässt es 50,2 Proc. metallisches Silber. In der Regel ist das Präparat bräunlich gefärbt und giebt mit Wasser eine bräunliche, bez. röthliche Färbung. Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung. Die wässerige Lösung 1:300 bis 1:500 ist in ihrem Desinfektionswerth etwa gleich der 0,1proc. Mercurichloridlösung. In Substanz wirkt es auf Wunden reizend, daher nur in Lösungen 1:100 bis 1:2000, ausserdem zur Darstellung von Verbandmaterial.

Actol-Tabletten als Ersatz der Sublimat-Tabletten bestehen aus 0,2 g Aktol und dienen zur Herstellung von 1/2—1 l Aktollösung.

Silberseide, Silbercatgut, Silberdrains. Das Rohmaterial wird in eine braune Flasche gethan, in welcher eine Aktollösung (1:100) enthalten ist. Seide verbleibt 14 Tage,

Catgut und Drains verbleiben 8 Tage darin, dann wird das Material herausgenommen, mit gewöhnlichem Wasser gespült, bis dieses klar bleibt, und dann dem Tageslicht ausgesetzt, bis es schwarzbraun gefärbt ist.

Argentum nitricum.

† Argentum nitricum. Silbernitrat. Salpetersaures Silber. Azotate d'argent. Argenti Nitras. Silbersalpeter. Causticum lunare. In allen Pharmakopöen. **$AgNO_3$. Mol. Gew. = 170.**

Silbernitrat wird in den Apotheken gebraucht: 1) in Form von Krystallen, 2) in Form von Stäbchen, 3) mit Salpeter zusammengeschmolzen als salpeterhaltiger Höllenstein.

I. † Krystallisirtes Silbernitrat. **Argentum nitricum crystallisatum.**

Darstellung. Eine Lösung von reinem Silber in reiner Salpetersäure wird zur Trockne verdampft, worauf der Rückstand in einem Porcellan-Kasserol bis zum Schmelzen erhitzt wird. Den halb erkalteten Salzrückstand löst man in $^2/_3$ seines Gewichtes warmen Wassers und stellt die Lösung vor Staub und Schwefelwasserstoff wohl geschützt in flachen Gefässen an einen warmen Ort, damit das Wasser behufs Krystallbildung langsam verdunstet. Von den Krystallen lässt man später durch Schrägstellen der Schale die Mutterlauge völlig ablaufen, bringt diese nochmals an einen warmen Ort zum Verdunsten, die Krystalle aber trocknet man möglichst rasch in der Schale aus, indem man diese, mit Papier bedeckt an einen warmen Ort stellt.

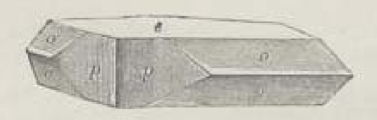


Fig. 101. Silbernitrat-Krystall.

Das Schmelzen des Silbernitrates vor der Krystallisation ist nothwendig, um ein von freier Salpetersäure freies Präparat zu erhalten. Bei der ganzen Darstellung ist der Zutritt von Staub und Schwefelwasserstoff sorgfältig zu vermeiden.

Eigenschaften. Farb- und geruchlose, bitter, zugleich ätzend metallisch schmeckende, durchsichtige, tafelförmige, zuweilen auch blätterige rhombische Krystalle, meist mit Kombination eines Rhombenoktaëders *(o)* und eines rhombischen Prismas *(p)* mit der Endfläche *(c)*, welche letztere die tafelförmige Gestalt bedingt. Sie lösen sich in 0,6 Th. kaltem oder 0,2 Th. siedendem Wasser, in 26 Th. kaltem oder 5 Th. siedendem Weingeist. Die wässerige Lösung ist neutral. In Aether sind sie schwer löslich. Bei 200° C. schmelzen sie zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten krystallinisch erstarrt.

Aufbewahrung. Krystallisirtes Silbernitrat verändert sich am Lichte nicht, wenn man es vor Staub geschützt aufbewahrt. Trotzdem empfiehlt es sich, dasselbe unter Lichtschutz vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Das krystallisirte Silbernitrat ist die nämliche chemische Verbindung wie das Silbernitrat in Stangenform. Beide können *promiscue* benutzt werden, wenn die Stangenform nicht durch die therapeutische Verwendung bedingt ist. Indessen bevorzugt man gelegentlich doch die eine oder die andere Form aus folgenden Gründen: Das geschmolzene Silbernitrat (in Stangen) ist mit grösserer Sicherheit frei von freier Salpetersäure; das krystallisirte dagegen ist mit grösserer Sicherheit frei von Silbernitrit.

II. † Argentum nitricum fusum. **Lapis infernalis. Geschmolzenes Silbernitrat. Geschmolzenes salpetersaures Silber. Höllenstein.** Vergl. auch S. 377. **Crayons d'azotate d'argent** (Gall.).

Darstellung. Diese zerfällt in die Herstellung einer reinen Lösung von Silbernitrat, in das Eintrocknen derselben, in das Schmelzen des erhaltenen Salzrückstandes und in das Ausgiessen der Schmelze in Stäbchenform. — Im pharmaceutischen Laboratorium kann man in die Lage kommen, reines Silber zu verarbeiten, wenn man z. B. Silberrückstände in molekulares Silber umgearbeitet hatte. In der Technik geht man in der Regel vom Werksilber aus und stellt aus diesem die reine Silbernitratlösung dar.

I. Aus reinem (pulverförmigem) **Silber.** Man bringt in einen Kolben 1 Th. pulverförmiges Silber und übergiesst es mit 3,5 Th. reiner Salpetersäure (von 25 Proc.). Der Kolben darf nur zu $^1/_3$ seines Fassungraumes mit der Mischung angefüllt sein. Den Kolben, in welchen ein Trichter eingesetzt ist, stellt man an einen warmen, aber luftigen Ort, damit die entwickelten Oxyde des Stickstoffs entweichen können ohne lästig zu fallen. Schon bei mittlerer Temperatur erfolgt die von Entwickelung brauner Stickoxyde begleitete Auflösung des Silbers. Wenn die Einwirkung träge ist, so unterstützt man sie durch Erwärmen auf dem Wasser- oder Sandbade (auf 60—70° C.). — Wenn alles Silber gelöst ist, so erwärmt man noch solange, bis braune Dämpfe nicht mehr aufsteigen, alsdann lässt man erkalten und filtrirt die Lösung durch einen Bausch Glaswolle oder Asbest, welchen man vorher mit Salpetersäure ausgekocht hat.

Verarbeitet man reines Silber in Form von Blech, so empfiehlt sich die Benutzung einer koncentrirteren Salpetersäure. Man hat alsdann auf 1 Th. Silber = 2,5 Th. Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. anzuwenden.

II. Aus Silberlegirungen. Da es sich hierbei durchweg um Verarbeitung alter Silbergeräthe (Löffel etc.) handelt, so werden diese durch mechanische Bearbeitung mit einer heissen Pottasche-Lösung zunächst von Fett und Schmutz befreit. Ferner hat man zweckmässig zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Die Legirung enthält weniger als 10 Proc. Kupfer. Man verfährt in diesem Falle wie unter Nr. I angegeben ist und erhält dadurch eine Lösung welche Cuprinitrat und Silbernitrat, vielleicht auch kleine Mengen von Wismuthnitrat und Bleinitrat enthält; ein unlöslicher Rückstand würde auf Gold zu prüfen sein. Man verdampft die Lösung — um die überschüssige Salpetersäure zu verjagen — zur Trockne. Den Salzrückstand nimmt man mit Wasser auf und erhitzt die Lösung mit einer hinreichenden Menge Silberoxyd. Durch das letztere werden Kupfernitrat und Wismuthnitrat als Hydroxyde vollständig, Blei nur unvollständig niedergeschlagen. Sobald die filtrirte Lösung auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit keine Blaufärbung mehr zeigt, ist sie kupferfrei. Man säuert sie alsdann schwach mit Salpetersäure an und dampft sie zur Trockne.

Zur Bereitung des hierbei erforderlichen Silberoxyds fällt man entweder eine Lösung von reinem Silbernitrat mit Natronlauge aus und wäscht den Niederschlag aus, bis im Filtrat Salpetersäure (durch Diphenylamin + Schwefelsäure) nicht mehr nachzuweisen ist, oder man nimmt etwa den $^1/_8$ Theil der kupferhaltigen Silbernitratlösung ab, fällt in der Siedehitze mit Natronlauge, wäscht den Niederschlag aus und benutzt dieses Gemenge von Silberoxyd + Kupferoxyd zur Ausfällung des Kupfers in der Hauptflüssigkeit.

b) Die Legirung enthält mehr als 10 Proc. Kupfer. Man löst die Legirung wie bei I. in Salpetersäure und dampft die filtrirte Lösung der Nitrate zur Trockne. Alsdann erhitzt man den trocknen Salzrückstand in einer Porcellanpfanne bis zu dunkler Rothgluth (etwa auf 240° C.) so lange, bis die filtrirte Lösung einer gezogenen Probe durch Zusatz von Ammoniak nur schwach blau gefärbt wird. Unter diesen Umständen wird das Kupfernitrat in Kupferoxyd zerlegt, das Silbernitrat bleibt unverändert. Man löst alsdann die erkaltete Schmelze in Wasser, filtrirt und dampft die Lösung unter Zusatz von etwas Salpetersäure wieder zur Trockne. Sollte die Lösung noch etwas Kupfer enthalten, was sich nach dieser Methode nicht ganz entfernen lässt, so beseitigt man diese letzten Reste durch Behandeln mit Silberoxyd nach a).

Ein zu hohes Erhitzen der Schmelze ist zu vermeiden, weil sich sonst Silbernitrit bilden kann. Doch würde dieses durch Eindampfen der mit Salpetersäure versetzten Lösung wieder in Silbernitrat umgewandelt werden.

c) Blei- und zinkhaltiges Silber lässt sich auf diesem Wege nicht zu reinem Silbernitrat verarbeiten. Es bleibt nichts übrig, als die Legirung in Salpetersäure zu lösen, das Silber aus der Lösung als Silberchlorid zu fällen, dieses zu metallischem Silber zu reduciren (s. Argentum) und letzteres nach I. auf Silbernitrat zu verarbeiten.

Das Schmelzen des Silbernitrats. Dieses führt man zweckmässig in einem Porcellankasserol mit Ausguss und angesetztem Stiele aus; kleinere Mengen (z. B. für den Receptur-Gebrauch) kann man in Porcellantiegeln, zur Noth in Salbenkrausen aus Porcellan schmelzen. Fig. 102.



Fig. 103. Porcellanpfanne zum Schmelzen des Silbernitrats.

Man füllt also ein sauberes Porcellankasserol etwa zur Hälfte mit dem eingetrockneten Silbernitrat und erhitzt das Gefäss gelinde über einer Weingeist- oder Gasflamme (Pilzbrenner). Das Salz beginnt bei etwa 200° C. zu schmelzen, gleichzeitig entweichen kleine Mengen Wasser und Salpetersäure unter Schäumen. Man befördert dieses Entweichen durch Umrühren mit einem zuvor erhitzten Glasstabe oder Porcellanspatel. Man setzt alsdann das Erhitzen fort, bis der gesammte Inhalt einem Oele gleich ruhig fliesst, hütet sich aber, zu hoch zu erhitzen, da sonst Bildung von Silbernitrit, ja Aus-

scheidung von metallischem Silber auftreten könnte. Sollte letzteres der Fall sein, so giebt man einige Tropfen konc. Salpetersäure dazu, welche das Silber rasch wieder in Lösung überführen. Man erwärmt nun noch den Ausguss des Porcellankasserols und hat die Masse zum Ausgiessen fertig.

Das Ausgiessen des Silbernitrates. In der Praxis schmilzt man in einer Charge etwa nur soviel Silbernitrat auf einmal, als erforderlich ist, um die Form auszufüllen. Diese Formen bestehen aus Eisen, Stahl, Serpentin oder Glas. Diejenigen aus Eisen oder Stahl sind innen vergoldet oder versilbert. Formen aus Kupfer oder Messing sind nicht zu empfehlen. — Vor dem Gebrauche werden die Formen sehr sorgfältig gereinigt. Hierauf erwärmt man sie und reibt die Kanäle mit trocknem Talksteinpulver und Glaswolle bezw. Asbest gut aus. Dann stellt man die zusammengeschraubte Form bis zum Gebrauche an einen warmen Ort, am besten mit etwas Papier lose bedeckt. Inzwischen schmilzt man in der oben angegebenen Weise eine angemessene Menge Silbernitrat. Sobald die Masse ruhig fliesst, rührt man mit einem erwärmten Glasstabe um, wärmt auch den Ausguss des Porcellankasserols an und giesst nun ohne Verzug in die etwa 50° C. warme Form aus und zwar füllt man jeden Kanal für sich vollständig an, sodass am Schluss des Giessens an jeder Stange ein Gusszapfen ansitzt, auch wohl mehrere Stangen miteinander zusammenhängen. Sobald die Form völlig erkaltet ist ($^1/_2$—$^1/_1$ Stunde), schraubt man die beiden Hälften auseinander und stösst mit Hilfe eines Stückchens Glasrohr die Stäbchen aus den Kanalrinnen sanft auf einen Porcellanteller. Die Gusszapfen (dicken Köpfe) der Stangen schlägt man mit einem Mörserpistill aus Porcellan von den Stangen ab und bringt letztere sogleich in die Aufbewahrungsgefässe. Die sich ergebenden Reste (Gusszapfen etc.) verwendet man sofort zu einer neuen Schmelzung. Am zweckmässigsten arbeitet man mit zwei Formen, dann ist die eine in der Regel gebrauchsfertig, wenn die andere gefüllt ist. — Um einen Höllenstein zu gewinnen, welcher im Verlaufe der Aufbewahrung nicht grau werden soll, ist es nöthig, bei den vorstehend beschriebenen Operationen das Hinzutreten von Staub und Schwefelwasserstoff durchaus zu vermeiden. Man arbeite also an einem staubfreien Orte, fasse das Silbernitrat nicht mit den Fingern oder mit Handschuhen an und lasse auch die Salzlösungen nicht unnöthig herumstehen, sondern beschleunige alle Operationen nach Möglichkeit.

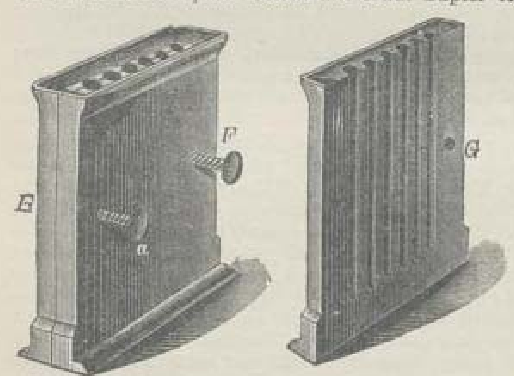


Fig. 103. Höllensteinform. Fig. 104. Eine Hälfte der Höllensteinform.

Eigenschaften. Farblose, trockene und nicht hygroskopische, auch nicht matte etwa Federkiel dicke Stäbchen, welche auf dem Bruche nicht körnig sind, sondern ein radiales, krystallinisches Gefüge zeigen. Der Geschmack ist scharf metallisch bitter. In Berührung mit organischen Stoffen schwärzen sich die Stäbchen unter dem Einflusse des Lichtes; natürlich erfolgt Bräunung oder Schwärzung auch durch Schwefelwasserstoff. Die Stäbchen haben keine besondere Festigkeit, sondern brechen leicht ab. S. weiter unten. Im übrigen besitzt der Höllenstein die nämlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften wie das krystallisirte Silbernitrat.

Aufbewahrung und Dispensation. Der weisse Höllenstein wird ebenso wenig wie das krystallisirte Silbernitrat am Lichte grau, wenn er vor Staub und Schwefelwasserstoff geschützt wird. Hieraus ergiebt sich ohne weiteres, dass er vor Staub und Schwefelwasserstoff geschützt aufzubewahren ist. Ausserdem geschieht die Aufbewahrung vorsichtig, zweckmässig auch unter Lichtschutz.

Prüfung. Höllenstein soll reines Silbernitrat sein. Von Verunreinigungen kommen vor: Silberchlorid, Kupfernitrat, Wismuthnitrat, Bleinitrat, Zinknitrat, Kaliumnitrat. Alle diese werden durch folgende drei Proben erkannt. Man bereitet sich eine Auflösung von 1 g Silbernitrat in 5 ccm destillirtem Wasser. Diese muss vollständig klar und neutral sein.

1) 1 ccm dieser Lösung versetzt man mit 15 ccm absolutem Weingeist. Eine krystallinische Abscheidung, welche nicht nach wenigen Minuten von selbst verschwindet, deutet auf Kalisalpeter, eine weisse Trübung auf Chlorsilber. 2) 1 ccm dieser Lösung werde mit 5 ccm Ammoniakflüssigkeit versetzt. Man muss eine klare und ungefärbte Flüssigkeit erhalten. Blaufärbung zeigt Kupfer an, eine weisse Trübung deutet auf Wismuth oder Blei. 3) 1 ccm dieser Lösung verdünnt man mit 20 ccm Wasser, fällt alsdann das Silber durch Zugabe einiger Tropfen Salzsäure aus, schüttelt bis zum Zusammenballen, filtrirt und verdampft das Filtrat in einem Glasschälchen. Es darf alsdann kein nichtflüchtiger Rückstand hinterbleiben. Hinterbleibt ein solcher, so ist er nach dem gewöhnlichen Gange der Analyse zu untersuchen. 4) Zu einer Auflösung von 0,1 g Kaliumjodid in 10 ccm Wasser, welcher etwas Stärkelösung und einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure zugesetzt sind, bringt man einige Tropfen der vorerwähnten Lösung. Alsbald auftretende Blaufärbung zeigt Silbernitrit an.

Glaubt man Ursache zu haben, eine Verunreinigung oder Verfälschung des Silbernitrats vermuthen zu sollen, so führt man die Probe 3 quantitativ aus, d. h. man bestimmt das Silber als Chlorsilber und im Filtrat die vorhandenen Fremdsubstanzen. — Die Prüfung auf Blei wird gewöhnlich in der wässerigen Lösung durch Schwefelsäure ausgeführt. Man hüte sich, hierbei etwa ausfallendes Silbersulfat, welches schwer löslich ist, für Bleisulfat zu halten, ein Irrthum, welcher schon recht häufig vorgekommen ist und zu hässlichen Weiterungen geführt hat.

Anwendung. Silbernitrat verbindet sich mit Eiweiss zu unlöslichem Silberalbuminat, wirkt daher in konc. Lösung und in Substanz ätzend. Die Aetzung erstreckt sich aber nur auf die mit dem Silbernitrat direkt in Berührung kommenden Parthieen. In verdünnter Lösung wirkt es adstringirend, sekretionsbeschränkend, entzündungswidrig. Man giebt es innerlich in Lösung oder in Pillen bei Krankheiten des Magens und des Darmes, auch bei nervösen Erkrankungen (Epilepsie). Der dauernde Gebrauch von Silbersalzen hat zur Folge, dass durch Ablagerung von metallischem Silber sich eine nicht mehr schwindende Grau-Blaufärbung der Haut, des Zahnfleisches und des Gaumens einstellt, welche „Argyria" genannt wird. Pillen, welche Silbernitrat enthalten, werden zweckmässig mit Bolus bereitet. Gegenmitel bei Vergiftungen ist Kochsalz. Höchstgaben: *pro dosi* 0,03 g, *pro die* 0,2 g (Germ. Helv.).

III. † Argentum nitricum cum Kalio nitrico. (Austr. Germ. Helv.). **Argenti et Potassii Nitras. Argenti Nitras dilutus** (U-St.). **Argenti Nitras mitigatus** (Brit.). **Lapis infernalis mitigatus seu nitratus. Lapis causticus Desmarres. Bacilla Barral. Barral'sche Stifte.** Die nachfolgenden Pharmakopöen (Brit. Austr. Germ. Helv. U-St.) lassen eine Mischung von 1 Th. Silbernitrat mit 2 Th. Kaliumnitrat schmelzen und in Stäbchenform bringen. Das Präparat enthält somit 33,3 Proc. Silbernitrat. Die Stäbchen sind porcellanartig, hart, auf dem Bruche körnig ohne radial-krystallinische Struktur und neigen sehr zum Grau- bezw. Schwarzwerden, sind daher vor Licht und Staub besonders gut zu schützen. Sie brechen weniger leicht als Stäbchen von reinem Silbernitrat.

Prüfung. Wird 1 g des Präparates in 10 ccm Wasser gelöst und mit 20 ccm $^1/_{10}$ Normal-Natriumchloridlösung und 10 Tropfen Kaliumchromatlösung versetzt, so darf nur 0,5 bis 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silbernitratlösung bis zur dauernden Röthung der Flüssigkeit verbraucht werden.

† Argentum nitricum fusum (Helv.). **Argenti Nitras induratus** (Brit.) wird durch Schmelzen einer Mischung von 95 Th. Silbernitrat und 5 Th. Kaliumnitrat bereitet.

† Crayons d'Azotate d'argent mitigé werden aus einer Mischung von 90 Th. Silbernitrat und 10 Th. Kaliumnitrat hergestellt (Gall.).

IV. † Argentum nitricum cum Argento chlorato. (Ergänzb.). **Argenti Nitras fusus** (U-St.) **Silberchloridhaltiges Silbernitrat. Moulded Silver Nitrate.**

1) Nach Ergänzb. werden 100 Th. zerriebenes Silbernitrat mit 10 Th. Salzsäure (1,123 spec. Gew.) gemischt, die Mischung in einer Porcellanschale eingedampft, vorsichtig geschmolzen und in Stäbchenform gegossen. Enthält etwa 10 Proc. Silberchlorid.

2) **Nach U-St.** werden 100 Th. Silbernitrat mit 4 Th. Salzsäure (1,163 spec. Gew.) in gleicher Weise behandelt. Das Präparat enthält rund 5 Proc. Silberchlorid.

Weisse oder grauweisse, harte feste Stäbchen von körnigem Bruche. Sie brechen nicht leicht ab und sind so hart, dass sie sich mit dem Messer spitzen lassen, daher besonders zum Aetzen in Körperhöhlen.

Sel Clément ist ein mit etwa 20 Proc. Natrium- und Magnesiumnitrat zusammengeschmolzenes Silbernitrat. Es wird lediglich in der Photographie gebraucht.

Unauslöschliche Tinte für Wäsche. Lösung A. Silbernitrat 5,0, Ammoniakflüssigkeit 10,0. Lösung B. Natriumkarbonat krystall. 7,0, Arabisches Gummi 5,0, destill. Wasser 12,0. Man giesst A in B ein und erhitzt die Mischung, bis sie braunschwarz ist. Man schreibt mit einer Stahlfeder auf das gestärkte und gebügelte Gewebe und überführt die Schrift nach dem Trocknen mit einem heissen Bügeleisen.

Silberflecken-Vertilgung. Aus ungefärbten Zeugstoffen entfernt man diese am zweckmässigsten, indem man die Flecken mit einer wässerigen Lösung von Kaliumcyanid befeuchtet solange liegen lässt, bis Auflösung erfolgt ist, alsdann mit Wasser gut durchspült. Oder man betupft die Flecken zunächst mit einer Lösung von Kaliumjodid und reibt sie dann mit einer Lösung von Natriumthiosulfat.

Flecken auf der Haut betupft man mit Jodtinktur und reibt sie alsdann mit Natriumthiosulfatlösung ab.

Aqua Aethiopica.
Eau éthiopique ou égyptienne. Eau de la Chine. Eau grecque.

Rp. Argenti nitrici 2,0
Aquae Rosae 90,0
Liquoris Hydrargyri nitrici oxydulati 10,0
Spiritus odorati 5,0.

Zum Schwärzen der Haare, letztere wöchentlich 2 Mal mit einer Bürste zu benetzen. Giftig!

Bacilla ophthalmica GRAEFE.
GRAEFE'sche Augenstifte.

Rp. Argenti nitrici pulv. 5,0
Cupri sulfurici pulv. 10,0
Aquae destillatae q. s.

Zu Stäbchen auszurollen.

Cereoli Argenti nitrici.
(Münch. Nosokom.-Vorschr.)

Rp. Argenti nitrici 0,07
Olei Cacao rasp. 4,0
Gummi arabici 2,0
Glycerini 0,5.

Fiant cum aqua cereoli, 4 cm lang und 3 cm dick.

Pilulae Argenti nitrici.
(Münch. Nosokom.-Vorschr.)

Rp. Argenti nitrici 0,1
Boli albae 1,0.

Fiant cum aqua pilulae 10, conspergendae bolo.

Injectio Argenti nitrici.
(Münch. Nosokom.-Vorschr.)

Rp. Argenti nitrici 0,1
Aquae destillatae 300,0.

Unguentum Argenti nitrici compositum.
(Hamb. Vorschr.)

Rp. Argenti nitrici subt. pulv. 3,3
Zinci oxydati
Balsami peruviani āā 10,0
Adipis 80,0.

Collyrium Argenti nitrici.

Rp. Argenti nitrici 0,05
Aquae destillatae 25,0.

Augenwasser.

Collyrium neonatorum.

Rp. Argenti nitrici 0,1
Aquae destillatae 25,0
Glycerini 5,0.

Augenwasser. Bei Augenblennorrhoe der Neugeborenen täglich einmal in die Augenlidspalte einzustreichen. Auch prophylaktisch unmittelbar nach der Geburt.

Injectio antigonorrhoica.

Rp. Argenti nitrici 0,35—0,5
Aquae destillatae 100,0.

Linamentum nigrum.
Schwarze Charpie.

Rp. Argenti nitrici 5,0
Aquae destillatae 100,0
Linamenti 50,0.

Die Charpie wird mit der Lösung getränkt, dann auf Porcellantellern an einem warmen Orte getrocknet. Verbandmittel für atonische Wunden und Geschwüre (s. S. 373).

Pilulae antiepilepticae HEIM.

Rp. Argenti nitrici 0,66
Opii puri 0,4
Extracti Conii 8,0
Succi Liquiritiae 2,0
Radicis Liquiritiae q. s.

Fiant pilulae 100. Täglich zweimal 2—5 Pillen.

Pilulae Argenti nitrici.
(CHARCOT, VULPIAN, WUNDERLICH.)

Rp. Argenti nitrici 1,0
Argillae albae 10,0
Aquae q. s.

Fiant pilulae 100, argilla conspergendae. Täglich 1—3 Stück bei Tabes dorsalis.

Pilulae contra gastrodyniam ulcerosam
FRERICHS.

Rp. Argenti nitrici 0,35
Aquae destillatae gtt. 6
Extracti Belladonnae 0,5
Olei Caryophyllorum 0,3
Extracti Gentianae 5,0
Radicis Gentianae q. s.

Fiant pilulae 120. Dreimal täglich 2—3 Pillen bei Magengeschwür.

Pulvis inspersorius contra otorrhoeam
BONNAFONT.

Rp. Argenti nitrici subt. pulv.
Talci veneti praeparati
Lycopodii āā 5,0.

Zum Einblasen in den Gehörgang bei Ohrenfluss.

Pulvis inspiratorius WALDENBURG.

Rp. Argenti nitrici 0,1 (—0,5)
Aluminis usti 5,0.

Zum Einblasen in Pharynx oder Larynx bei Ulcerationen beider.

Unguentum antigonorrhoïcum CASPER.
Rp. Argenti nitrici 1,0—1,5
Aquae destillatae 1,0—1,5
Adipis Lanae 80,0
Olei Olivarum 20,0.
Bei chronischer Gonorrhoe. Die Salbe wird auf canellirte Bougies gestrichen, welche 10—30 Minuten in der Urethra liegen bleiben.

Unguentum Argenti nitrici compositum FRICKE.
Rp. Argenti nitrici 1,0
Balsami Peruviani 5,0
Unguenti Zinci 20,0.
Zum Verbande syphilitischer Geschwüre und anderer schlecht eiternder Wunden.

Unguentum Argenti nitrici GRAEFE.
Unguentum ophthalmicum GOUTHRIE.
GRAEFE-GOUTHRIE'sche Salbe.
Rp. Argenti nitrici pulv. 0,5
Adipis suilli 10,0
Liquoris Plumbi subacetici gtt. X.

Unguentum Argenti nitrici MACDONALD.
Rp. Argenti nitrici 1,0
Aquae destillatae gtt. XV.
Adipis suilli 10,0.
Bei Gonorrhoe mittels Bougies in die Harnröhre einzuführen.

Unguentum capillos denigrans.
Rp. Argenti nitrici 1,0
Ammonii carbonici 1,5
Aquae Rosae gtt. XX
Unguenti pomadini 30,0.
Zum Schwärzen des Haupt- und Barthaares zweimal wöchentlich aufzutragen.

Vet. Linimentum ad contusiones recentes.
Rp. Argenti nitrici 5,0
Aquae destillatae 100,0
Olei Lini 200,0
Liquoris Ammonii caustici 5,0.
Fiat linimentum. Zum Bestreichen frischer Verbrennungen und Brandwunden.

Haarfärbemittel. Diese bestehen meist aus zwei Präparaten: einer ammoniakalischen Silberlösung, welche auf das Haar aufgetragen wird, und einem Reduktions- oder Schwefelungsmittel, welches die Bildung von reducirtem Silber oder von Schwefelsilber veranlasst.

I. Lösung A. Silbernitrat 1,0, destill. Wasser 10,0. Lösung B. Schwefelleber 3,0, Wasser 30,0. Das Haar wird zunächst gewaschen und getrocknet, dann mit Lösung A und nach einigen Minuten mit Lösung B befeuchtet. Man wartet noch 2 Minuten und wäscht nun mit Wasser nach. Es empfiehlt sich, Vorversuche an einem Kaninchenfell zu machen. Wird eine schwächere Silberlösung verwendet, so erhält man braune, mit stärkerer Silberlösung schwarze Töne.

II. Lösung A. Pyrogallussäure 7,5, Spiritus 60,0, Wasser 300,0. Wird zuerst angewendet. Lösung B. Silbernitrat 7,5, Ammoniakflüssigkeit 15,0, Wasser 45,0. Gebrauch wie bei I.

III. Schwarz. Lösung A. Pyrogallussäure 2,0, Rektificirter Holzessig 25,0, Spiritus 65,0, Eau de Cologne 10,0. Lösung B. Ammoniakalische Silberlösung wie bei II.

IV. Braun. Silbernitrat 30, kryst. Kupfersulfat 20, Citronensäure 20,0, destill. Wasser 950,0, Ammoniakflüssigkeit q. s, bis der entstehende Niederschlag grade wieder verschwunden ist. Direkt aufzutragen.

V. Blond. Silbernitrat 10,0, Kupfersulfat 15,0, Citronensäure 20,0, dest. Wasser 950,0, Ammoniakflüssigkeit wie bei IV. Direkt aufzutragen.

Silbernitrat-Lösung, ammoniakalische. Man löst 1 g Silbernitrat in 20 ccm Wasser und setzt tropfenweise so lange Ammoniakflüssigkeit hinzu, bis der zunächst entstandene Niederschlag fast völlig wieder gelöst ist. Dann lässt man absetzen, filtrirt und bewahrt vor Licht geschützt auf (U-St.). Reagens auf arsenige Säure u. s. w.

Argentum oxydatum.

† **Argentum oxydatum. Argenti Oxidum** (Brit. U-St.). **Silberoxyd. Oxyde d'argent. Silver oxide.** Ag_2O. **Mol. Gew. = 232.**

Darstellung. Man löst 10 Th. Silbernitrat in 100 Th. destillirtem Wasser und tröpfelt diese Lösung in 1500 Th. frisch bereitetes Kalkwasser unter Umrühren ein. Der entstehende braunschwarze Niederschlag wird zuerst durch Dekanthiren, schliesslich auf einem Filter mehrmals ausgewaschen, dann auf porösen Unterlagen bei mittlerer Wärme getrocknet (Brit.).

Vorsicht. Man beachte, dass weder die Silbernitratlösung noch das Kalkwasser Ammoniak enthalten darf, weil sich sonst das ausserordentlich gefährliche Knallsilber bilden kann.

Eigenschaften. Frisch gefällt ein bräunlich grauer Niederschlag, nach dem Trocknen ein fast schwarzes, spec. schweres Pulver von metallischem Geschmack, in etwa 3000 Th. Wasser löslich und ihm alkalische Reaktion ertheilend. Im feuchten Zustande zieht es aus der Luft Kohlensäure an. Durch Einwirkung von Licht wird es reducirt,

ebenso zerfällt es bei 250—300° C. in Silber und Sauerstoff. Wird es mit leicht oxydirbaren bezw. brennbaren Substanzen (Schwefelantimon, Schwefelarsen, Schwefelmilch, amorphem Phosphor, Gerbsäure) zusammengerieben, so kann Entzündung erfolgen.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht, Staub und Ammoniak geschützt in trockenen Gefässen. Für die Darstellung von Pillen reibe man es im Mörser zunächst mit einigen Tropfen Wasser an.

Prüfung. 1) Werden 0,5 g Silberoxyd im Porcellantiegel geglüht, so sollen 0,465 g metallisches Silber (93,1 Proc.) hinterbleiben. 2) In Salpetersäure löse es sich ohne Entwickelung von Kohlensäure auf; die Lösung sei farblos und von der Reinheit des Silbernitrates.

Anwendung. Wegen des Fehlens einer Aetzwirkung wird Silberoxyd in Amerika und England dem Silbernitrat vorgezogen. Innerlich in Gaben von 0,005—0,05 g drei bis viermal täglich in Pillen und Pulvern bei Syphilis, Epilepsie, Chorea, Diarrhöen, Uterusblutungen, Uteruskoliken. Höchstgaben: *pro dosi* 0,015 g, *pro die* 0,05 g.

Pilulae Argenti oxydati.

Rp.	Argenti oxydati	1,0
	Opii pulverati	0,1
	Boli albae	7,5.

Fiant cum aqua pilulae 100. Dreimal täglich je eine Pille.

Pilulae Argenti oxydati THWEATT.

Rp.	Argenti oxydati	1,0 (!)
	Opii pulverati	0,1
	Conservae Rosarum.	

Fiant pilulae 20.

Pilulae Argenti oxydati cum Nuce vomica COX.

Rp.	Argenti oxydati	1,0 (!)
	Seminis Strychni	2,0
	Extracti Gentianae	6,0.

Fiant pilulae 40.

Unguentum antisyphiliticum SERRE.

Rp.	Argenti oxydati	1,0
	Adipis suilli	25,0.

Argentum sulfuricum.

† **Argentum sulfuricum. Silbersulfat. Schwefelsaures Silber. Sulfate d'argent. Sulphate of silver Ag_2SO_4. Mol. Gew. = 312.**

Darstellung. Eine Lösung von 10 Th. Silbernitrat in 50 Th. destillirtem Wasser wird unter Umrühren mit einer Lösung von 11 Th. kryst. reinem Natriumsulfat in 50 Th. destillirtem Wasser vermischt. Man lässt einige Stunden an einem kühlen, schattigen Orte stehen, sammelt das ausgeschiedene Salz auf einem Filter, wäscht es mit 50 Th. eiskaltem Wasser, welche man in kleinen Antheilen zugiebt, dann mit verdünntem Weingeist und lässt es auf porösen Unterlagen trocknen. Ausbeute 6—6,5 Th.

Eigenschaften. Farblose, rhombische Krystalle, von neutraler Reaktion, in 200 Th. kaltem oder 70 Th. siedendem Wasser löslich. Es ist, solange nicht Staub dazu tritt, nicht besonders lichtempfindlich, wird aber doch zweckmässig vor Licht geschützt aufbewahrt.

Prüfung. 1) Es löse sich in 100 Th. Wasser klar auf. 2) 1 g gebe bei der Bestimmung 0,9198 g Silberchlorid. Vergl. S. 368.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung. Als chemisches Reagens, namentlich in der präparativen Chemie.

Argenti salia varia.

† **Argentaminum. Argentamin. Aethylendiaminsilberphosphat.** Man mischt 10 Th. Aethylendiamin mit 100 Th. Wasser und löst in dieser Lösung 10 Th. Silberphosphat auf. — Farblose, alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche weder mit Kochsalz — noch mit Eiweiss enthaltenden Flüssigkeiten Niederschläge giebt. Wird am Lichte zersetzt. Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren. Gegen Gonorrhoe zu Einspritzungen in die urethra anterior in Verdünnung 1 : 5000, in die urethra posterior 1 : 1000. Nicht ohne Reizerscheinungen.

† Argoninum. **Argentum-Caseïn. Argentum Natrio-caseïnicum.** Zur Darstellung versetzt man eine Lösung von Caseïn-Natrium (s. Caseïn) mit Silbernitratlösung und fällt die so entstandene Mischung mit Alkohol. Der erhaltene Niederschlag wird mit verdünntem Weingeist gewaschen und getrocknet. Enthält etwa 4 Proc. Ag.

Eigenschaften. Feines weisses Pulver, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslich. Zur Auflösung schüttelt man das Präparat zuerst mit einem Theile des vorgeschriebenen Wassers in der Kälte an, giesst den Rest des Wassers in heissem Zustande zu und schüttelt bis zur Auflösung. Die erzielte Lösung giesst man durch Glaswolle. Es lassen sich 10 procentige Lösungen darstellen. Durch Säuren wird das Argonin in seine Bestandtheile gespalten. Eiweiss wird durch Argonin nicht gefällt, mit Kochsalzlösung entsteht kein Niederschlag. Uebergiesst man es mit Schwefelwasserstoffwasser, so bleibt es farblos, auf weiteren Zusatz von Ammoniak erfolgt Auflösung unter Braunfärbung.

Prüfung. 1) Es bräune feuchtes Curcuma-Papier nicht, enthalte also kein freies Alkali. 2) Schichtet man die wässerige Lösung über eine Auflösung von Diphenylamin in konc. Schwefelsäure, so soll Blaufärbung nicht eintreten (Salpetersäure).

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung. Als nicht ätzendes Antisepticum empfohlen. Die 1,5 bis 3procentige wässerige Lösung zu Injektionen gegen Gonorrhoe.

† Argentum chinaseptolicum. **Oxychinolinsulfosaures Silber. Argentol.** **$C_9H_5N.(OH)\ SO_3Ag$. Mol. Gew. = 332.**

Wird fabrikmässig durch Umsetzung der Lösungen von oxychinolinsulfosaurem Natrium mit Silbernitrat dargestellt.

Ein gelbliches, fast geruchloses, in kaltem Wasser, in Alkohol und Aether schwer, in heissem Wasser etwas leichter lösliches Pulver. Erhitzt man das Pulver längere Zeit mit Wasser, so wird Silber in höchst feiner Vertheilung abgespalten und kann mit Hilfe eines Glasstabes zu glänzenden Blättchen gerieben werden. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid blaugrün gefärbt. Der Silbergehalt beträgt 32,5 Proc.

Angewendet als Streupulver und Salben für Wunden, Granulationen, Hautkrankheiten. Bei Gonorrhoe Anreibungen von 1 : 300—1000, mit Hilfe von etwas Gummischleim bereitet. Vor Licht geschützt, vorsichtig aufzubewahren.

† Protargolum. **Protargol.** Eine Verbindung des Silbers mit einem Eiweisskörper, vermuthlich einer Albumose (Somatose ?). Ueber die Darstellung löslicher Silber-Proteïnverbindungen liegen bisher folgende Angaben vor: Die Niederschläge, welche entstehen durch Behandlung von Proteïnsubstanzen (Eieralbumin, Serumalbumin, Pflanzenalbumin, Albumosen, Peptonen), mit Silbersalzen, werden mit Lösungen von Albumosen behandelt. Die neuen, löslichen Silberverbindungen werden entweder durch Eindampfen oder durch Zusatz von Alkohol abgeschieden. An Stelle der Proteïnsubstanzen können Derivate derselben, z. B. das künstliche Methylenderivat angewendet werden. Engl. Patent 18478.

Staubfreies, hellgelbes Pulver, von schwach metallischem Geschmack, in Wasser leicht löslich, sogar 1 + 1. Die Lösungen sind braun gefärbt und angeblich neutral, thatsächlich aber schwach sauer oder schwach alkalisch. Die letztere Reaktion ist vorzuziehen. Die wässerige Lösung wird weder durch Alkalien noch durch Schwefelalkalien, Kochsalz oder Eiweiss gefällt. Salzsäure fällt zwar einen Niederschlag, doch besteht dieser angeblich (?) aus Protargol und löst sich beim Erwärmen wieder auf. In der Lösung erzeugt dagegen Pikrinsäure einen gelben Niederschlag. Versetzt man die Lösung mit einem Ueberschuss von Natronlauge und setzt alsdann tropfenweise Kupfersulfatlösung hinzu, so tritt Violettfärbung auf (Biuret-Reaktion, auf Pepton hinweisend). Der Gehalt an metallischem Silber beträgt 8 Proc. und ist durch Veraschen des Präparates zu bestimmen.

Das Protargol ist vorsichtig und vor Licht und Feuchtigkeit geschützt aufzubewahren; die Lösungen, welche wie diejenigen des Argonins zu bereiten sind, bedürfen gleichfalls des Lichtschutzes, indessen ist die Angabe, dass sie sich am Lichte schnell

verändern, nach unseren Versuchen unzutreffend. Sauer reagirende Lösungen können reizend wirken.

Dem Protargol werden bactericide Eigenschaften in hohem Grade nachgerühmt. Da es mit Eiweiss keine unlösliche Verbindung eingeht, kann es auch in tiefere Schichten wirken. Man wendet die 0,25 bis 2,0procentige Lösung bei der acuten Gonorrhoe der Männer an. Bei Urethritis der Frauen werden noch 5 bis 10proc. Lösungen ohne Reizerscheinungen vertragen.

† Argentum phenylosulfuricum. **Phenolsulfosaures (Carbolsulfosaures) Silber.** **$C_6H_4(OH)SO_3Ag$. Mol. Gew. = 281.**

Darstellung. Es werden 537 Th. paraphenolsulfosaures Baryum in 2000 Th. Wasser gelöst und mit einer Menge verdünnter Schwefelsäure versetzt, welche genau 98 Th. Schwefelsäurehydrat entspricht. Nach völligem Absetzen wird je eine Probe der klaren Flüssigkeit einerseits durch Zusatz von Schwefelsäure auf Baryumverbindungen, andererseits auf Schwefelsäure geprüft. Fällt eine der Proben positiv aus, so entfernt man den Ueberschuss durch tropfenweises Zusetzen von verdünnter Schwefelsäure bez. von Baryumsulfophenylat, von dem man etwas zurückbehalten hatte. Nach dem Filtriren dampft man zur Sirupdicke ein. Den Sirup versetzt man mit der gleichen Menge Wasser, erwärmt im Wasserbade und setzt unter Lichtabschluss soviel Silberkarbonat hinzu, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Dann wird filtrirt, die Lösung bei mässiger Wärme verdunstet und zum Krystallisiren gebracht. (Lichtabschluss!) Vergl. S. 87.

Eigenschaften. Farblose, feine prismatische Nadeln, geruchlos, von metallischem Geschmack. Löslich in 3 Th. Wasser oder in 80 Th. Weingeist, in Aether, Schwefelkohlenstoff und Chloroform unlöslich. Zersetzen sich bei Lichtzutritt, auch beim Erhitzen auf 120° C. unter Auftreten von Phenol, Annahme bräunlicher Färbung und Bildung von Silbersulfit. Beim stärkeren Erhitzen hinterbleibt metallisches Silber.

Die wässerige Lösung ist neutral; in derselben entsteht durch Kalilauge schwarzer Niederschlag, durch Ammoniak keine Fällung. Chloride und Salzsäure geben weisses Silberchlorid; Ferrisalze erzeugen Violettfärbung, die durch Mineralsäuren verschwindet.

Prüfung. Die wässerige Lösung sei neutral und werde weder durch Baryumchloridlösung (Schwefelsäure) noch durch verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalze) getrübt. Durch Aether lasse sich aus dem trocknen Salze kein Phenol extrahiren.

Anwendung. Als Antisepticum in der Wundbehandlung (Zanardi).

Aristolum.

Unter dieser Gesammtüberschrift sollen die Glieder der Gruppe der jodirten Phenole zusammengefasst werden, welche als Ersatzmittel des Jodoforms eingeführt worden sind.

I. † Aristolum (Ergänzb.). **Dijododithymol** (Gall.). **Dithymoldijodid. Annidalin. Thymotol.** **$C_{20}H_{24}J_2O_2$. Mol. Gew. = 550.** D.R.P. 40739.

Darstellung. Man reibt 60 g Jod und 80 g Kaliumjodid im Porcellanmörser unter Zusatz kleiner Mengen Wasser an und bereitet so eine Jodlösung von 300 ccm. Andererseits löst man 16 g Natronhydrat in etwas Wasser, löst darin 15 g Thymol auf und füllt diese Lösung gleichfalls zu 300 ccm auf. Dann trägt man unter Umrühren die Jodlösung in die alkalische Thymollösung ein. Der entstandene bräunliche Niederschlag wird mit 1—1,5 Liter Wasser gewaschen, alsdann bei 40—50° C. getrocknet. (Gall.)

CH_3 CH_3 / OJ OJ / C_3H_7 C_3H_7

Dithymoldijodid (Aristol).

Eigenschaften. Ein hellschokoladenfarbiges Pulver, fast ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und in Glycerin, schwerlöslich in Alkohol, leichtlöslich in Aether und in Chloroform, auch in fetten Oelen und in Vaseline löslich. Beim Erhitzen für sich oder mit konc. Schwefelsäure wird es unter Entwickelung violetter Joddämpfe zerstört. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es ein Dithymol, in welchem die Wasserstoff-Atome der Hydroxyl-Gruppen durch Jod ersetzt sind. Der Jodgehalt beträgt 46,1 Proc.

Prüfung. 1) Es färbe beim Aufstreuen auf feuchtes rothes Lackmuspapier dieses nicht blau (freies Alkali). 2) 0,5 g verbrennen im Porcellantiegel ohne einen Rückstand zu hinterlassen. 3) Werden 0,5 g mit 10 ccm Wasser kurze Zeit durchschüttelt, so darf das Filtrat nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden. (Lösliche Jodide, z. B. KJ, auch Jodwasserstoff.)

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte.

Anwendung. Es besitzt zwar in Pulver- oder Salbenform keine antibakteriellen Eigenschaften, indessen befördert es Granulation und Vernarbung. Bei gewissen Hautkrankheiten: Psoriasis, Lupus, syphilitischen Processen, gilt es als Specificum. Man benutzt es als Ersatz des Jodoforms in Pulverform, ferner in Form von Salben, auch in Aether und Collodium gelöst. Diese Lösungen sind ohne Erwärmung zu bereiten.

Sozoborol (Sozoboral). Mischung von Aristol, Sozojodol- und Borsäure-Salzen, Schnupfenmittel.

II. † Europhenum. Europhen. Isobutylorthokresoljodid. $C_{22}H_{29}O_2J$. **Mol. Gew. = 452.** Wird in gleicher Weise wie das Aristol durch Einwirkung einer Lösung von Jod-Jodkalium auf eine alkalische Lösung von Isobutylorthokresol dargestellt. Konstitutionsformel: $C_4H_9(OCH_3)C_6H_3 - C_6H_3 - C_4H_9(CH_3)OJ$.

Ein feines gelbes, in Wasser unlösliches Pulver; löslich in Alkohol, Aether, Chloroform und fetten Oelen. Im trockenen Zustande beständig, mit Wasser befeuchtet spaltet es Jod ab unter Bildung einer löslichen organischen Jodverbindung. Auch durch Aetzalkalien und Alkalikarbonate wird Jod abgespalten. Der Jodgehalt beträgt 28,1 Proc.

Europhen-Mull. 1 m Verband-Mull wird mit einer Lösung von 3—8 g Europhen in 80 g Spiritus und 100 g Glycerin imprägnirt.

Prüfung. Wie unter Aristol, nur fällt die Prüfung sub 3 weg, wegen der leichten Abspaltbarkeit des Jods.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung. Es besitzt wegen der leichten Abspaltbarkeit von Jod antibakterielle Eigenschaften und wird als Jodoform-Ersatz empfohlen. Zusatz von Stärke-Pulver (Amylum) zu Streupulvern ist wegen der Jodabspaltung zu vermeiden.

† Carvacrolum jodatum. Carvacroljodid. Jodocrol. $C_{10}H_{13}OJ$. **Mol. Gew. = 312.** Wird wie das Aristol durch Einwirkung einer Lösung von Jodjodkalium auf eine alkalische Lösung von Carvacrol erhalten.

Gelbbraunes Pulver, unlöslich in Wasser, schwerlöslich in Alkohol, leichtlöslich in Aether, Ligroïn, Chloroform und Olivenöl. Erweicht bei 50° C. und schmilzt gegen 90° C. zu einer bräunlichen Flüssigkeit. Bei höherem Erhitzen erfolgt Zersetzung unter Abspaltung von Jod. Es ist ziemlich lichtbeständig und wird von schwefliger Säure nicht verändert.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt. Anwendung. Als Ersatz des Jodoforms.

Arnica.

Gattung der **Compositae—Tubuliflorae—Senecioneae.**

Arnica montana L. (**Wolverlei. Wolfsblume. Johannisblume. Fallkraut, Verfangkraut. St. Lucienkraut.**) Heimisch in einem grossen Theile Europas auf Bergwiesen. Die Pflanze ist ein ausdauerndes Kraut mit schiefem Rhizom, von dessen Unterseite zahlreiche Wurzeln abgehen. Stengel bis 60 cm hoch, drüsig behaart. Meist 4 grundständige Blätter und am Stengel zwei Paare schmalere Blätter; dieselben sind länglich, verkehrt-eiförmig, sitzend, ganzrandig, ziemlich steif, oberseits kurzhaarig, unterseits kahl. Blüthenstand aufrecht oder etwas nickend. Der glockenförmige Hüllkelch ist zweizeilig mit 20—24 lineallanzettlichen, zugespitzten, krautigen Blättchen, die äusseren aussen drüsig,

kurzhaarig, purpurn berandet mit brauner Spitze. Blüthenboden hochgewölbt, grubig und behaart. Das Körbchen enthält ungefähr 20 randständige, zehnnervige Zungenblüthen und zahlreiche, kürzere Scheibenblüthen, beide mit Pappus. (Fig. 105.) Verwendung finden:

1. Die Blüthen. **Flores Arnicae** (Germ. Helv. Austr. U-St.). **Flores Alismae seu Plantaginis montanae. Arnikablüthen. Bergwurzelblumen. Gemsblumen. Blutblumen. Fleurs d'arnica. Capitule d'arnica** (Gall.). **Arnica flowers. Mountain Tobacco.**

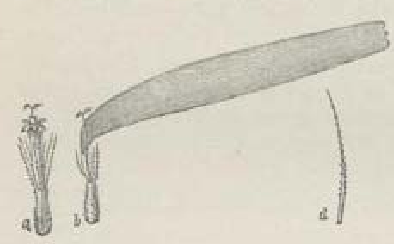


Fig. 105. Blüthe von Arnica montana. a Scheibenblüthe. b Standblüthe.

Man benutzt entweder die ganzen Blüthenkörbchen oder nur die vom Blüthenboden und Hüllkelch befreiten Einzelblüthen (Germ. Helv.). Die Entfernung dieser Theile scheint ihren Grund zu haben in der früher verbreiteten Annahme, dass die häufig im Blüthenboden lebenden Larven der Bohrfliege Trypeta arnicivora Löw die Ursache zuweilen beobachteter Vergiftungserscheinungen sind, welche man aber richtiger der rein mechanischen Wirkung von Pappushaaren, die bei unsorgfältig kolirten Aufgüssen in die Arznei gelangen, zuschreibt.

Die Blüthen sind von goldgelber Farbe und eigenthümlich aromatischem Geruch und Geschmack. Die Zungenblüthen sind 7—10nervig, vorn 3zähnig, 4—6 mm breit, 3,5—5,0 cm lang, Fruchtknoten 5kantig behaart, Pappus haarförmig, Haar 5—8 mm lang.

An der Fruchtknotenwand befinden sich charakteristische Zwillingshaare, die in eine doppelte Spitze auslaufen, ferner in seiner Wand dendritisch verzweigte Sekreträume, die mit einem dunklen Sekret erfüllt sind.



Fig. 106. Scheibenblüthe, vergrössert. fr Fruchtknoten, p Pappus, t Röhre der Blumenkrone, a Antheren, st Griffel mit Narben.

Bestandtheile. 0,04—0,07 Proc. ätherisches Oel vom spec. Gew. 0,905—0,91, das Laurinsäure, Palmitinsäure und Paraffin enthält und in der Kälte erstarrt, ferner den als den wirksamen Bestandtheil betrachteten Bitterstoff Arnicin, Gerbstoff, Harz, gelben Farbstoff.

Verwechslungen. Es kommen als solche öfter gelbblühende Compositen vor. Anthemis tinctoria L. Strahlblüthen 1,5 cm lang, 2,0 bis 2,5 cm breit, gelb, Receptaculum mit Spreublättern. Achaenen ohne Pappus.

Calendula officinalis L. Strahlblüthen 2,5 cm lang, 3—4 mm breit, 4nervig. Achaenen gross, gekrümmt, ohne Pappus.

Inula britannica L. Strahlblüthen 4nervig, 2 cm lang, 1,5 mm breit. Scheibenblüthen 4—5 mm lang. Receptaculum nackt. Alle Blüthen mit Pappus. 1894 zu 50 °/₀ unter der Droge beobachtet.

Blüthenkörbchen von Cichoriaceen: alle Blüthen Zungenblüthen, Pappus gefiedert.

Einsammlung und Aufbewahrung. Die im Juni und Juli gesammelten Blüthenkörbchen werden auf Horden schnell und gut getrocknet, von etwaigen Larven der Arnikafliege gereinigt, in Blechkästen aufbewahrt. 5 Th. frische Blüthen geben etwa 1 Th. trockene.

Anwendung. Die Wirkung ist ziemlich scharf. Auf die Haut wirken sie reizend und Brennen erregend, auf die Magenschleimhaut ebenfalls reizend, bewirken Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall, Kopfschmerz. Auf das Nervensystem ist die Wirkung in kleinen Dosen erregend, in grossen deprimirend, Harn- und Schweisssekretion soll vermehrt werden. Man verwendet sie bei Collaps, Typhus, Epilepsie, Lähmungen, Amaurose, chronischem Rheumatismus. Manche der Wirkungen mögen mechanische sein und den Pappushärchen zugeschrieben werden müssen.

2. Die Blätter. **Folia Arnicae, Feuilles d'arnica** (Gall.).

Beschreibung cf. oben. Fast ohne Geruch, Geschmack etwas scharf und bitterlich.

3. Das Rhizom mit den Wurzeln. **Rhizoma Arnicae** (Brit. U-St.). **Radix Arnicae** (Ergb.). **Racine d'arnica** (Gall.).

Beschreibung. Das schief in der Erde liegende Rhizom ist an der Spitze oft mehrköpfig, hier mit Stengel und Blattresten versehen, bis 10 cm lang, 5 mm dick, von der Unterseite gehen zahlreiche, 1 mm dicke, bis 10 cm lange Wurzeln ab. Es ist röthlichbraun, längsfurchig, schwärzlich geringelt. Im Querschnitt lassen Rhizom und Wurzel schizogene Sekretgänge erkennen. Geruch schwach aromatisch, Geschmack scharf aromatisch-bitterlich.

Bestandtheile. Wahrscheinlich Arnicin und 0,5–1,0 Proc. ätherisches Oel vom spec. Gew. 0,99—1,00. Es dreht schwach links und enthält Isobuttersäurephlorolester, Thymohydrochinonmethyläther, Phlorolmethyläther.

Wirkung und Anwendung der der Blüthen analog, aber schwächer.

Verwechslungen kommen vor mit den unterirdischen Theilen von Betonica officinalis L., Eupatorium cannabinum L., Fragaria vesca L., Succisa pratensis L., Geum urbanum L., denen aber Sekretgänge fehlen.

Tinctura Arnicae. Arnikatinktur; Engelkraut-, Simplex-, Wohlverlei-Tinktur. — Tincture of Arnica. — Teinture d'arnica. — Austr. Arnikawurzel 80 Th., -blüthen 20 Th., verd. Weingeist 500 Th. 8 Tage zu digeriren. Brit. Aus Arnikawurzel 50 g, Weingeist (70%) q. s. werden durch Verdrängung 1000 ccm Tinktur hergestellt. Germ. Arnikablüthen 1 Th., verd. Weingeist 10 Th. Helvet. Aus der frischen, blühenden Pflanze und Weingeist āā durch 8tägiges Ausziehen. U-St. Aus 100 g Wurzel werden mittelst einer Mischung von Weingeist 650 ccm und Wasser 350 ccm durch Verdrängung 1000 ccm Tinktur gewonnen. Aus 200 g Blüthen durch Perkolation mit verd. Alkohol 1000 ccm Tinktur. Gall. Alcoolature d'arnica: Aus 1000 g Blüthen und 1000 g Alkohol (90%) durch 10tägige Maceration eine Tinktur.

Teinture d'arnica. (Gall.) Aus 100 g Blüthen und 500 g Alkohol (60%) ebenso.

Extractum Arnicae radicis. U-St. 1000 g Wurzel werden mit verd. Alkohol perkolirt und aus dem Perkolat ein Extrakt von Pillenkonsistenz hergestellt.

Extractum Arnicae fluidum. U-St. Aus 1000 g Wurzel durch Perkolation mit verd. Weingeist (Alk. 750, Aq. 250) 1000 ccm Extrakt.

Emplastrum Arnicae: Arnica Plaster. U-St. Heftpflaster 67 Th., Arnicaextrakt 33 Th.

Emplastrum Arnicae. (Diet.) Bleipflaster 90 g, Gummipflaster 10 g, ätherisches Arnikaöl 1 Tropfen, Arnikatinktur 5 g.

Emplastrum Arnicae molle. (Diet.) Bleipflaster 60 g, Gummipflaster 10 g, Kamillenöl 30 g, ätherisches Arnikaöl 1 Tropfen. In Blechdosen abzugeben.

Emplastrum Anglicum arnicatum, Arnikaklebtaffet, wird wie gewöhnlicher Klebtaffet hergestellt, nur setzt man den letzten Theilen Hausenblasenlösung vor dem Aufstrich Arnikatinktur zu.

Tisane de fleurs d'arnica. (Gall.) Aus 4 g Flores Arnicae durch Infusion mit 1000 g Wasser zu bereiten.

Collemplastrum Arnicae. (Diet.) Kautschukpflasterkörper (siehe unter Kautschuk) 800 g wird nach und nach einer mit Harzöl 20 g, Aether 300 g angefeuchteten, gleichmässigen Pulvermischung aus Arnikablüthen 90 g, Sandarak 20 g, Salicylsäure 6 g zugerührt; die strichfertige Masse streicht man ohne Erwärmen messerrückendick auf unappretirtes Gewebe.

Collodium Arnicae. Arnika-Kollodium. (Diet.) Aetherische Arnikatinktur 30 Th., Kollodium 70 Th.

Gelatina Arnicae. Arnika-Gallerte, Arnika-Jelly. (Diet.) Weizenstärke 10 Th., Wasser 20 Th., worin Aetzkali 0,2 Th. gelöst, Glycerin 100 Th. erhitzt man zusammen bis zur Verkleisterung, fügt Arnikatinktur 15 Th. hinzu und füllt sogleich in Zinntuben.

Glycerinum Arnicae. Arnika-Glycerin. (Diet.) Arnikatinktur 50 Th., Glycerin 90 Th. dampft man im Wasserbade auf 100 Th. ein.

Gossypium arnicatum (20proc.). Arnika-Watte. (Diet.) Arnikatinktur 300 g, Glycerin 200 g, verd. Weingeist 2500 g; man tränkt damit 1000 g Watte, presst bis zum Gewicht von 3000 g aus und trocknet. In Flaschen abzugeben.

Oleum Arnicae infusum. (Diet.) Arnikaöl. Aus Arnikablüthen 100 Th., Kurkumapulver 10 Th., Ammoniakflüssigkeit 1 Th., Weingeist 100 Th., Olivenöl 1000 Th.; wie Oleum Hyoscyami zu bereiten. Wird im Handverkauf als Arnika-Haaröl verlangt.

Sapo arnicatus. (Diet.) Ist Mollin mit 10 Proc. Arnikatinktur.

Saponimentum Arnicae. Arnika-Opodeldok. Man ersetzt bei Bereitung des gewöhnlichen Opodeldok etwa 1/4 des Weingeists durch Arnikatinktur und lässt die ätherischen Oele sowie das Ammoniak fort. In braunen Gläsern abzugeben.

Balneum Arnicae. Arnikabad. (Diet.) Arnikatinktur, Gereinigter Honig je 250 g. Für ein Vollbad.

Charta adhaesiva arnicata. Arnikapapier. (Diet.) Charta adhaesiva (s. dort) überpinselt man auf der Glanzseite mit einer Mischung von Arnikatinktur 85 Th., Benzoëtinktur 10 Th., weissem Sirup 5 Th.

Ajaxpolka ist die volksthümliche Bezeichnung für Tinct. Arnicae cum Aqua.

Arnikatinktur, weisse verbesserte von Apian-Bennewitz ist destillirte Tinct. Arnicae.

Conservateur für Haarleidende, von Bühligen besteht aus Arnika, Glycerin, verd. Weingeist.

Dressel's Nervenfluid. Ein mentholhaltiger Arnika-Auszug.

Eau de Notre-Dame des Neiges ist Tinct. Arnicae e planta recente.

Eisels Liniment ist Tinct. Arnicae und Liniment. ammoniat. ää.

Glycoarnicin, Zeller's. Gegen Krebs und Tuberkulose. Ein mit Honig versüsster Arnika-Auszug.

Klemmolin, eine Tinktur aus Arnika, Pappelknospen und Kiefernsprossen.

Kraetke's Heilmittel gegen Nervenleiden u. dgl. bestehen aus 3 Flaschen verschieden gefärbter Arnikatinktur.

Odontodol, amerikan. Zahnmittel; enthält Cocain, Kirschlorbeeröl, Arnikatinktur, Liq. Ammon. acet.

Reisetropfen des Pfarrers Kneipp. Arnika-, Kamillen-, Wermuth-, Tausendgülden-Tinktur ää.

Tanzer's Mittel gegen Blutandrang ist Weinessig mit Arnika.

Tinctura vulneraria Delioux ist ein Auszug aus Arnika, Lavendel, Salbei etc.

Vetorinischer Balsam von Mizersky enthält Arnikatinktur, Tolubalsam, Elemi und ätherische Oele.

Weissmann's Schlagwasser ist Tinctura Arnicae und Tinctura Kino 10 : 1. Neuerdings auch Arnikatinktur mit Alkanna gefärbt.

Oleum Arnicae florum. Arnikablüthenöl. Aus den Arnikablüthen gewinnt man durch Destillation mit Wasserdampf 0,04—0,07 Proc. ätherisches Oel von röthlich brauner Farbe und starkem, charakteristischen Arnikageruch. Das Oel ist bei gewöhnlicher Temperatur von butterartiger Konsistenz oder erstarrt wenigstens beim Abkühlen. Spec. Gew. 0,906.

Im Arnikablüthenöle sind wahrscheinlich die in den Blüthen von Börner aufgefundenen, mit Wasserdampf etwas flüchtigen Säuren, Laurin- und Palmitinsäure, sowie Paraffine enthalten.

Oleum Arnicae rhizomatis. Arnikawurzelöl. Das bei der Dampfdestillation der frisch getrockneten Arnikawurzel in einer Ausbeute von 0,5—1 Proc. gewonnene Oel ist anfangs hellgelb und wird später dunkler. Es hat einen rettigähnlichen Geruch und einen scharfen, aromatischen Geschmack. Spec. Gewicht 0,990—1,00. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) = —1°58'.

Arnikawurzelöl enthält nach Sigel Isobuttersäurephlorylester, Thymohydrochinonmethyläther sowie Phlorolmethyläther. In den Destillationswässern sind Spuren von Ameisensäure, ferner Isobuttersäure sowie eine höhere Säure (Baldrian- oder Angelicasäure) aufgefunden worden.

Arsenum.

Arsenum. Arsenium. Arsen. As = 75. Unter dem Namen „Arsen" ist wissenschaftlich nichts anderes zu verstehen als das Element Arsen. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch ist man ziemlich inkonsequent und bezeichnet mit dem vorstehenden Namen auch Verbindungen dieses Elementes.

Das Element Arsen ist ein stahlgrauer, glänzender, wenig harter aber spröder Körper, welcher sich an feuchter Luft bald mit einer schwärzlichen Haut überzieht. Es krystallisirt hexagonal in spitzen Rhomoëdern vom spec. Gewicht 5,78 und ist isomorph

mit Antimon und Tellur. Bei Luftabschluss erhitzt, verdampft es ohne zu schmelzen und sublimirt in kleinen glänzenden, rhomboëdrischen Krystallen. Arsendampf hat citronengelbe Farbe und verbreitet ekelhaften Knoblauchgeruch. An der Luft erhitzt, verbrennt es unter Verbreitung von Knoblauchgeruch mit bläulich-weisser Flamme zu Arsenigsäure, welche sublimirt. An feuchter Luft überzieht es sich mit einer schwärzlichen Haut (Arsensuboxyd), welche allmählich in Arsenigsäure übergeht. Es ist unlöslich in Wasser, Weingeist, Aether, Chloroform etc. Von koncentrirter Schwefelsäure wird es beim Erhitzen, von mässig konc. Salpetersäure schon in der Kälte gelöst, bez. oxydirt. Es verbindet sich leicht mit Chlor, Brom, Jod, Schwefel und mit nascirendem Wasserstoff.

Ausser dem krystallisirten Arsen kennt man noch zwei allotrope Modifikationen: a) Das amorphe schwarze Arsen, welches sich u. A. beim MARSH'schen Versuch als schwarze, glänzende Masse abscheidet; b) Das amorphe graue Arsen, welches bei dem gleichen Versuche ebenfalls auftritt. Beide amorphen Modifikationen haben das spec. Gewicht 4,71 bei 14° C. und gehen beim stärkeren Erhitzen in die krystallisirte Modifikation über.

I. †† Arsenum metallicum. Cobaltum. Näpfchenkobalt. Scherbenkobalt. Schwarzer Arsenik. Fliegenstein. Hierunter versteht man das im Handel vorkommende rohe metallische Arsen. Dieses ist entweder der natürlich aufgefundene und bergmännisch abgebaute Scherbenkobalt oder das Sublimationsprodukt aus Arsenkies (FeAsS oder Fe_2AsS_2). Wird der Arsenkies, mit Eisen gemischt, der Sublimation unterworfen, so hinterbleibt Schwefeleisen, während das metallische Arsen sich verflüchtigt. Der natürlich vorkommende Scherbenkobalt ist verunreinigt durch Eisen, Nickel, Cobalt, Antimon, Silber, der durch Sublimation bereitete besonders durch Arsensulfid und Arsenigsäure.

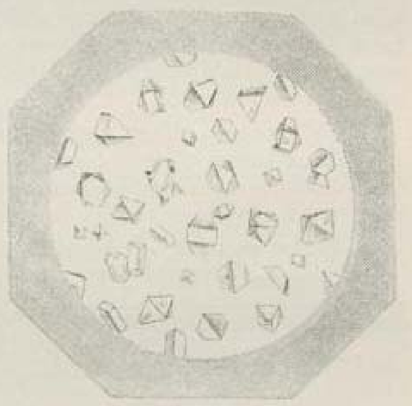


Fig. 107.

Stahlgraue, metallglänzende, infolge Oxydation durch die Luft mehr oder weniger mattgraue oder -braune rhomboëdrische Krystalle und Krystallkonglomerate von den oben angegebenen Eigenschaften. Es kommt in der Pharmacie nicht zur Verwendung, wird nur gelegentlich im Handverkaufe als „Fliegenstein" zur Bereitung von Fliegenwasser gefordert. Die Herstellung des letzteren beruht darauf, dass das metallische Arsen sich in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit oberflächlich oxydirt. Es ist daher stets mit einer geringen Menge Arsensuboxyd und Arsenigsäure bedeckt. Man erhält also durch Abkochen des Steines mit Wasser stets eine mehr oder weniger dünne Lösung von Arsenigsäure und kann den Stein immer wieder aufs Neue benutzen.

Aufbewahrung. Mit Rücksicht auf seine leichte Ueberführung in Arsenigsäure in der Reihe der direkten Gifte neben den anderen Arsenikalien.

Abgabe. In Thonkruken verpackt, lediglich gegen Giftschein, versiegelt, mit der Signatur „Gift", überhaupt unter den nämlichen Bedingungen wie der weisse Arsenik.

II. †† Acidum arsenicosum (Austr. Germ. Helv.). **Acidum arseniosum** (Brit.). **Acidum arsenosum** (U-St.). **Acide arsénieux** (Gall.). **Arsenige Säure. Arsentrioxyd. Weisser Arsenik. Arsenicum album. Arsenious acid. White arsenic.** As_2O_3. **Mol. Gew. = 198.** (Homöopathisch = **Geflinm**).

Eigenschaften. Da der gepulverte Arsenik bisweilen durch Gips, Schwerspath und ähnliche Zusätze verfälscht ist, so empfiehlt es sich, zum Recepturgebrauche die arsenige Säure in Stücken vorräthig zu halten. Sind die Stücke durchscheinend glasartig, so bestehen sie aus der amorphen, sind sie porcellanartig, so bestehen sie aus der kry-

stallisirten Modification. Da die arsenige Säure unmittelbar nach der Bereitung im amorphen Zustande erhalten wird, die amorphe Modifikation allmählich aber in die krystallinische übergeht, so besteht die „arsenige Säure in Stücken" zum Theil aus der amorphen, zum Theil aus der krystallinischen Modifikation. Sie bildet specifisch schwere, weisse, auf dem Bruche glasartige, an der Oberfläche porcellanartig undurchsichtige Stücke. Das spec. Gewicht der amorphen Modifikation ist 3,738, dasjenige der krystallinischen = 3,699. — Die amorphe Modifikation schmilzt zunächst und verflüchtigt sich gegen 200° C., die krystallinische Modifikation dagegen verflüchtigt sich, ohne vorher zu schmelzen. Werden die Dämpfe der arsenigen Säure abgekühlt, so verdichten sie sich zu regulären Oktaëdern, welche unter dem Mikroskop leicht zu erkennen sind. Auf Kohle erhitzt, wird sie zu metallischem Arsen reducirt, welches in Dampfform den charakteristischen, knoblauchartigen Geruch verbreitet.

Arsenige Säure in Pulverform benetzt sich mit Wasser schwierig, so dass sie, mit Wasser übergossen, zunächst auf diesem schwimmt und erst nach der Benetzung zu Boden sinkt. Die glasige (amorphe) Arsenigsäure wird von etwa 30 Th., die porcellanartige (krystallinische) Arsenigsäure wird von etwa 80 Th. Wasser von mittlerer Temperatur gelöst. Dieser Auflösungsvorgang vollzieht sich indessen ausserordentlich langsam. 12 Th. siedendes Wasser lösen etwa 1 Th. Arsenigsäure. In Weingeist ist sie nur wenig, in absolutem Aether und Chloroform kaum löslich. Grössere Mengen werden von Glycerin gelöst. Leicht löslich ist sie ferner in Salzsäure, ferner in den Lösungen der ätzenden und kohlensauren Alkalien, mit denen sie die Salze der arsenigen bez. metaarsenigen Säure (Arsenite und Meta-Arsenite) bildet.

Erkennung. Liegt Arsenigsäureanhydrid in Substanz vor, so charakterisirt sie sich auch in kleinen Mengen durch ihr hohes spec. Gewicht. Die Arsenpartikel liegen daher stets am Grunde von Flüssigkeiten. Werden solche Partikelchen isolirt, abgewaschen und getrocknet, so kann man mit ihnen folgende Proben anstellen:

1) Man erhitzt es im offenen Röhrchen, bis es sublimirt ist. Das Mikroskop zeigt bei 50—100facher Vergrösserung die oben abgebildeten Oktaëder. 2) Erhitzt man ein Körnchen vor dem Löthrohr auf Kohle, so verbreitet es charakteristischen Geruch nach Knoblauch. 3) Man bringt ein Körnchen in das geschlossene Ende *a* eines Rohres aus schwer schmelzbarem Glase (Fig. 108) und schiebt darüber einen Splitter frisch ausgeglühter Holzkohle *b*. Man erhitzt nun, indem man das Glührohr horizontal hält, mittelst einer kleinen (!) Flamme zunächst nur den Kohlesplitter. Wenn dieser glüht, so hält man das Röhrchen schräg in die Flamme, so dass der Kohlesplitter weiter glüht, gleichzeitig aber das Körnchen *a* zum Sublimiren gebracht wird. Die über die glühende Kohle streichenden Dämpfe der Arsenigsäure werden zu metallischem Arsen reducirt, welches sich als glänzender, braunschwarzer Spiegel bei *c* ablagert. Schneidet man das geschlossene Ende des Rohres ab und erhitzt den Spiegel, so verbreitet er Knoblauchgeruch und geht in Arsenigsäure über, welche als schwerer weisser Dampf entweicht und an den kalten Stellen des Rohres sich in Form von Oktaëdern verdichtet. 4) Erhitzt man ein Körnchen mit der 3—4fachen Menge trocknen Kalium- oder Natriumacetates im einseitig geschlossenen Glasrohr, so tritt der widerliche Geruch nach „Kakodyloxyd" auf. 5) Man löst ein Körnchen in warmer Salzsäure auf und fügt gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser hinzu: Es entsteht sogleich ein citronengelber Niederschlag.



Fig. 108.

Eine wässerige Lösung der arsenigen Säure zeigt folgendes Verhalten: 1) Sättigt man sie mit Schwefelwasserstoff, so nimmt sie nur gelbe Färbung an; erst nach Zusatz von Salzsäure entsteht durch Schwefelwasserstoff ein citronengelber Niederschlag von Arsentrisulfid, unlöslich in Salzsäure, leicht löslich in Ammoniak, Ammoniumkarbonat und Ammoniumsulfid, sowie ätzenden und kohlensauren Alkalien. 2) Silbernitrat erzeugt nur eine weisse Trübung; neutralisirt man die Flüssigkeit vorsichtig mit Ammoniak, so entsteht ein gelber Niederschlag von Silberarsenit AsO_3Ag_3, welcher in Ammoniak sowohl als auch in Salpetersäure leicht löslich ist. 3) Kupfersulfat erzeugt in der neutralisirten Lösung einen gelblichgrünen Niederschlag von Cupriarsenit $CuHAsO_3$. 4) Erwärmt man eine mit Salzsäure versetzte Lösung auf einem blanken Kupferbleche, so entsteht auf diesem Arsenkupfer als stahlgrauer Fleck. 5) Versetzt man die salzsaure Lösung mit dem 2—3fachen Volumen

Zinnchlorürlösung (BETTENDORF's Reagens), so scheidet sich allmählich metallisches Arsen als braunschwarzer Niederschlag aus. 6) Durch nascirenden Wasserstoff aus saurer Quelle (Zink + Salzsäure oder Schwefelsäure) wird Arsenigsäure leicht zu Arsenwasserstoff reducirt und im MARSH'schen Apparat nachgewiesen. 7) Kalkwasser scheidet weisses Calciumarsenit ab, welches im Ueberschuss von Arsenigsäurelösung, ferner in Ammoniumchlorid und in Mineralsäuren löslich ist. 8) Durch Magnesiamixtur wird Arsenigsäure bei hinreichenden Mengen von Ammoniumchlorid nicht gefällt (Unterschied von Arsensäure).

Durch Oxydationsmittel kann die arsenige Säure ziemlich leicht inArsensäure übergeführt werden. Als Oxydationsmittel kommen in Betracht: Chlor, Brom, Jod, Salpetersäure, Kaliumpermanganat, Mischungen von Kaliumchlorat + Salzsäure.

Prüfung. 1) Die für den Recepturgebrauch bestimmte Arsenigsäure stelle weisse Stücke dar, welche frei sind von gelben oder röthlichen Adern bez. Stellen (Schwefelarsen). 2) Erhitzt man ein stecknadelkopfgrosses Körnchen in einem trockenen, blanken Probirrohr, so verflüchtigt es sich ohne Rückstand (Baryumsulfat, Calciumsulfat). 3) Man löse 0,5 g Arsenigsäure in 5 ccm Ammoniakflüssigkeit auf. Die Lösung muss annähernd klar (blank) sein; ungelöst würden hinterbleiben Baryumsulfat, Calciumsulfat, Talcum. Wird diese Lösung mit Salzsäure übersättigt, so darf kein gelber Niederschlag auftreten (Schwefelarsen).

Gehaltsbestimmung: Man bringe 0,5 gepulverte Arsenigsäure sowie 3 g Kaliumbikarbonat in ein 100 ccm Kölbchen, füge 3—5 ccm Wasser hinzu und erhitze bis zur völligen Auflösung. Nach dem Erkalten fülle man bis zur Marke mit Wasser auf. 10 ccm dieser Lösung werden mit 30 ccm Wasser und etwas Stärkelösung versetzt, darauf mit $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung titrirt. Es sollen von letzterer 10 ccm bis zur eintretenden Blaufärbung erforderlich sein. Da 1 ccm $^1/_{10}$-Jodlösung — welche 0,0127 g Jod enthält — unter diesen Umständen = 0,00495 g Arsenigsäure anzeigt, so ist damit ein Gehalt von mindestens 99 Proc. Arsenigsäureanhydrid As_2O_3 verlangt.

Aufbewahrung. Dieselbe erfolgt unter den direkten Giften in der Abtheilung „Arsenikalien". Die zur Abgabe des Arseniks bestimmten Geräthe: Porcellanmörser, Löffel, Wage etc. müssen sämmtlich mit *„Arsenicum"* signirt sein.

Abgabe. Die Abgabe von Arsenik in Substanz oder in Form von Zubereitungen einschliesslich der Ungeziefermittel und des Fliegenpapieres ist nur gegen Giftschein gestattet. Arsenik in Substanz, welcher von Kammerjägern und Conservatoren (Ausstopfern), auch zu technischen Zwecken verlangt wird, muss in festen Gefässen, welche die Firma des Verkäufers, sowie die Signatur „Gift" enthalten, und welchen eine Belehrung über die Gefährlichkeit des Inhaltes beigelegt ist, abgegeben werden. Die Abgabe an Kinder unter 14 Jahren ist verboten. Arsenhaltigen Ungeziefermitteln muss in Wasser leicht löslicher grüner Farbstoff z. B. Malachitgrün-Sulfosäure beigemischt sein. Im übrigen sind im deutschen Reiche die „Bestimmungen vom 24. November 1894 über den Handel mit Giften" streng zu beachten.

†† Acidum arsenicosum technicum pulveratum. **Gepulverter (roher) Arsenik. Giftmehl.** Ein weisses oder weissliches, specifisch schweres Pulver, im Handel erhältlich. Darf zum Recepturgebrauch nicht, wohl aber zu technischen Zwecken, z. B. zum Vertilgen von Ungeziefer verwendet werden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Apotheker dasselbe vorräthig halten darf, nur sei es deutlich als „technische" Sorte signirt. Sollte sich eine Gehaltsbestimmung nothwendig machen, so geschehe diese wie bei dem reinem Präparate s. S. 389. Im übrigen gelten für dieses alle verkehrspolizeilichen Vorschriften, wie sie für den Arsenik überhaupt gegeben sind.

Pulverung. Das Pulvern der arsenigen Säure erfolgt durch Reiben im Porcellan-Mörser, bei grösseren Mengen unter Besprengen mit verdünntem Weingeist. Man hüte sich, den Staub einzuathmen! Der als Thiergift zu verwendende Arsenik kann im eisernen Mörser gestossen werden, wobei das Besprengen mit Weingeist nicht unterbleiben sollte. Der Arbeiter hat Mund und Nase durch eine Maske zu schützen und sofort nach erfolgter Arbeit sich durch ein Bad zu säubern, auch die Kleider zu wechseln. Der Mörser und die übrigen Geräthe sind unter sachverständiger Aufsicht zu reinigen. Am besten aber bezieht man das fertige Pulver und untersucht dieses.

Arsenik als Ungeziefer-Mittel. Zum Vertilgen von Hausmäusen, Schaben und Russen mischt man Arsenikpulver mit der 30—50fachen Menge Weizenmehl und etwas Zucker, setzt der Mischung etwa 1 Proc. Malachitgrün zu und vertheilt dieses Gift in flachen irdenen Näpfchen an Orten, wo Kinder und Hausthiere nicht hingelangen können. Man stellt es am besten über Nacht auf und hält es während des Tages unter Verschluss. Gegen Feldmäuse, auch gegen Hausmäuse, verwendet man folgende Pillen. In jedes Mäuseloch werden 1—2 Pillen mindestens 10 cm tief eingeschoben, worauf man das Loch mit dem Fusse zutritt.

Die Verwendung des Arseniks als Ungeziefermittel bietet den Nachtheil, dass der Arsenik seine Giftigkeit für eine im voraus nicht zu bestimmende lange Zeit bewahrt und deshalb gefährlich werden kann, wenn man längst darauf vergessen hat, dass einmal Gift gelegt worden ist. Wenn es daher angängig ist, sollte man an Stelle des Arseniks lieber Phosphor anwenden.

Mäusepillen.

I.

Rp.	Arsenici pulv.	10,0
	Farinae Tritici	20,0
	Sirupi communis	10,0
	Malachitgrün	0,5
	Glycerini q. s.	

fiant pilulae 200. Jede Pille enthält 0,05 g Arsenik.

II.

Rp.	Arsenici pulv.	10,0
	Farinae Tritici	15,0
	Fruct. Anisi pulv.	7,5
	Sirupi communis	10,0
	Malachitgrün	0,3
	Glycerini q. s.	

fiant pilulae 200. Jede Pille enthält 0,05 g Arsenik

Rattengift.

I.

Rp.	Arsenici pulv.	5,0
	Micae panis domestici plv.	25,0
	Sirupi communis q. s.	
	Malachitgrün	0,3.

Man bereite eine weiche Paste, streiche diese auf Brotscheibchen oder auf Holz und lege diese in die Gänge der Ratten.

II.

Rp.	Arsenici pulv.	5,0
	Malachitgrün	0,5
	Farinae Tritici	50,0
	Adipis suilli assati	50,0
	Olei Anisi	gtt. 1.

Wie 1 zu gebrauchen.

Pate arsenicale pour la destruction des animaux nuisibles (Gall.).

Rp.	Farinae Tritici	
	Adipis	āā 1000,0
	Acidi arsenicosi	100,0
	Fuliginis	10,0
	Olei Anisi	1,0.

Fructus Frumenti venenatus. Giftkorn. Giftweizen etc. Getreidefrüchte, wie Gersten-, Roggen-, Weizen-, Haferkörner, 1000 Th., übergiesst man in einem kupfernen Kessel mit einer lauwarmen Lösung von 20 Th. Arsenigsäure und 20 Th. Pottasche in 333 Th. Wasser. Diese Lösung wird in derselben Weise, wie die Solutio Fowleri (S. 394) dargestellt. An einem lauwarmen Orte unter bisweiligem Umrühren lässt man die Aufsaugung der Giftlösung durch die Getreidefrucht vor sich gehen. Nach Verlauf von 30—40 Stunden breitet man die Getreidefrucht auf einem leinenen Tuche aus und lässt sie in der Sonne oder an einem lauwarmen, abgeschlossenen Orte trocken werden, worauf sie mit einer alkoholischen Malachitgrün-Lösung zu färben ist.

Behufs Anwendung des Giftkornes gegen Feldmäuse werden zunächst auf einer Feldmark alle Mäuselöcher zugetreten und den darauffolgenden Tag in jedes neu entstandene Mäuseloch mittelst eines Löffels mit ca. 20 cm langem Stiele soviel, wie ein gehäufter Theelöffel beträgt, möglichst tief eingetragen und das Loch dann durch Zutreten oder Verschütten mit Erde geschlossen. Nach 5—8 Tagen wird dieselbe Procedur bei allen sich wieder eingefundenen Mäuselöchern vorgenommen.

In manchen Gegenden gebrauchen die Landleute zur Tilgung der Läuse auf Hausthieren (Rindern, Pferden, Ziegen) eine verdünnte Arseniklösung, deren Anwendung jedoch von einigen Regierungen untersagt ist.

Lotio contra pediculos.

Läusewasser.

Rp.	Arsenici albi	1,0
	Natrii carbonici crystallisati	5,0
	Aquae destillatae	8,0
Solve; solutioni adde		
	Aquae communis	1500,0
	Infusi Quassiae ligni	500,0
	Acidi carbolici	gtt. 30.

S. Läusewasser. Gift. †††

Lotio contra pediculos X plex.

10faches Läusewasser.

Rp.	Arsenici albi	10,0
	Natrii carbonici	50,0
	Aquae destillatae	50,0
Solve; solutioni adde		
	Infusi Quassiae concentratissimi	1950,0
	Acidi carbolici	12,5
	Spiritus Vini	50,0.

S. Gift †††. Zum Gebrauche mit der 9—10fachen Menge Wasser zu verdünnen.

Anwendung. Die Anwendung des Arseniks als Arzneimittel ist gegenwärtig nur noch eine seltene. Bei innerer Medikation wird meist die FOWLER'sche Lösung verordnet.

Aeusserlich dient Arsenik als Aetzmittel bei Krebs, Lupus, phagedänischen Geschwüren und wird mit Morphium und Kreosot kombinirt zur Zerstörung der Zahnpulpa (Nervtödten) angewendet. Infolge von Resorption können auch bei äusserlicher Anwendung Intoxikationen eintreten. Innerlich giebt man Arsenik zur Belebung des Stoffwechsels bei verschiedenen Hautkrankheiten, namentlich Psoriasis, ferner gegen schwere intermittirende Fieber, gegen welche Chinin erfolglos war. Die grösste Einzelgabe ist = 0,005 g, die grösste Tagesgabe ist 0,02 g. Darüber hinausgehende Gaben werden zwar als „periculosa" angesehen, doch können nach eingetretener Gewöhnung unter Umständen noch sehr viel höhere Gaben ohne Schaden vertragen werden.

Bei Thieren wird noch viel Arsenik angewendet. Aeusserlich in Form von Salben gegen sehr verschiedene Schäden, in Abkochungen zum Vertreiben des Ungeziefers bei den Hausthieren; doch ist diese Anwendung recht gefährlich und von einigen Regierungen untersagt. Innerlich giebt man es namentlich Pferden (zu 0,1—0,2 g täglich), welche dadurch wohlaussehend und glattfellig werden. — Die Verwendung als Gift gegen Ratten und Mäuse hat seit Einführung des Phosphors zu gleichem Zwecke wesentlich abgenommen.

Technisch findet der Arsenik Verwendung zur Fabrikation der Arsensäure, des Schweinfurtergrüns, in der Glasfabrikation zur Entfärbung der Glasflüsse, hier und da noch zum Ausstopfen von Thierbälgen, in der Hutmacherei beim Schwarzfärben der Hüte. Eine Lösung von Arsenik in Glycerin dient als Mordant (Beize) in der Kattundruckerei, eine Lösung in Salzsäure zum Graubeizen von Messing (bei Mikroskopen etc.)

Als Gegengift bei Arsenvergiftungen wirkt, solange das Gift noch nicht resorbirt ist, frisch gefälltes Eisenhydroxyd, wie es in dem Antidotum Arsenici (Fuchsii) enthalten ist, am sichersten. Früher benutzte man das Ferrum hydricum in Aqua, ferner Kalkwasser und gebrannte Magnesia. Alle diese Basen wirken dadurch antidotisch, dass sie mit arseniger Säure unlösliche Salze (Arsenite) bilden, welche später durch die Magenpumpe, oder Brech- oder Abführmittel aus dem Organismus entfernt werden.

Antidotum Arsenici (Fuchsii). Als Antidot gegen arsenige Säure werden von den einzelnen Pharmakopöen verschiedene Mischungen vorgeschrieben.

Antidotum Arsenici albi (Austr.). Magnesium hydroxydatum in aqua. Magnesiumoxyd 75,0, heisses Wasser 500,0. Im Bedarfsfalle durch Schütteln in verschlossener Flasche herzustellen. Darf mit Essigsäure nicht aufbrausen.

Antidotum Arsenici. A. Helv.: Liquoris Ferri sulfurici oxydati (1,43 spec. Gew.) 16,0, Aquae 45, wird unter Ausschluss von Wärme gemischt mit einer Anreibung von Magnesiae ustae 3,0, Aquae 36,0. Auf Verordnung jedesmal frisch zu bereiten. B. Ergänzb. Liquoris Ferri sulfurici oxydati (Spec. Gew. = 1,43) 100,0, Aquae 250,0, wird unter Ausschluss von Erwärmung gemischt mit einer Anreibung von Magnesiae ustae 15,0, Aquae 200,0. Auf Verordnung jedesmal frisch zu bereiten.

Arsenic Antidote (U-St.). **Ferri oxydum hydratum cum Magnesia** (U-St.). Liquoris Ferri sulfurici oxydati (spec. Gew. 1,32) 50 ccm, Aquae 100,0. Ferner Magnesiae ustae 10,0 g angerieben mit Aquae 500,0. Beide Flüssigkeiten sind in gut verschlossenen Gefässen vorräthig zu halten. Im Bedarfsfalle sind beide zu mischen und gut durchzuschütteln.

Aqua Tofana, das Giftpräparat der berüchtigten Gräfin Tofa in Neapel soll eine Arseniklösung gewesen sein. Nach anderen eine Bleizuckerlösung oder ein Canthariden-präparat. Noch andere glauben, dass es ein bei Gegenwart von Arsenik entstandenes Produkt der Fleischfäulniss gewesen ist.

Francesco's Tonicum. Nach einem komplicirten Verfahren (Pharm. Ztg. 1895. 458) dargestellt; enthält in 100 ccm = Ferri citrico-ammoniati 18,0 g Mangani citrico-ammoniati 1,4 g,Acidi arsenicosi 0,4 g, Strychnini puri 0,14 g, Brucini 0,06 g.

Rathjen's Anstrichfarbe für Schiffsböden. Zinnober 15,0, Zinkkarbonat 10,0 g, Harz 20,0, Kreide 15,0, Arsenik 10,0, Trockenfirniss 10,0, Petroleum 8,0, Bleiacetat 2,0, Mennige 10,0.

Arsenikseife zum Ausstopfen der Thiere. I. Arsenik 320,0, Kaliumkarbonat (geglüht) 120,0, Wasser 320,0 werden bis zur Auflösung erhitzt. Dann fügt man Marseiller Seife kleingeschnitten 320,0 hinzu und nachdem diese aufgelöst, setzt man hinzu: gepulverten Aetzkalk 40,0, Kampherpulver 10,0 g. Dient zum Bereiben der Innenseite der Thierbälge, auch als Zusatz zur Ausstopfmasse.

II. Natriumarsenit 100,0, Wasser, heisses 325,0, Seifenpulver 65,0, Weisser Bolus 465 g, doppelter Kampherspiritus 45,0 g. Bereitung wie vorher.

Pasten zum Tödten des Zahn-Nerven. I. Acidi arsenicosi, Cocaini hydrochlorici āā 1,0, Mentholi 0,25, Glycerini q. s.

II. ABBOTS Pasta. Acidi arsenicosi, Morphii acetici āā, Kreosoti q. s.

Antichloros. Pillen gegen Chlorose: Ferri sulfurici, Kalii carbonici, Chinini sulfurici, Seminis Strychni āā 5,0 g, Acidi arsenicosi 0,2 g, fiant pilulae 100.

Candelae antiasthmaticae SARRADIN.
Cônes antiasthmatiques.

Rp. Acidi arsenicosi
Opii āā 2,0
Fructus Phellandrii 4,0
Herbae Belladonnae
Herbae Hyoscyami
Herbae Stramonii
Benzoës āā 20,
Kalii nitrici 40,0
Tragacanthae 4,0.

Für 20 Kerzchen. Ein Kerzchen wird im Zimmer des Asthmakranken angezündet und zum Verglimmen gebracht. Als Ersatz der Arsenik-Cigaretten.

Cigaretae arsenicatae BOUDIN.
Cigarettes de Dioscoride.

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Natrii nitrici 0,2
Aquae destillatae 15,0.

Man tränkt mit der Lösung [200 □cm] Filtrirpapier. Nach dem Trocknen schneidet man es in 10 Streifen und formt aus diesen 10 Cigaretten, von denen jede 0,01 g Arsenigsäure enthält.

Glycerinum Acidi arsenicosi.

Rp. Acidi arsenicosi 0,5
Glycerini 100,0

Granula Acidi arsenicosi.
Granules d'acide arsenieux. (Gall.)
Granules de Dioscoride.

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Sacchari Lactis 4,0
Gummi arabici 1,0
Mellis depurati q. s.

Für 100 Granules, von denen jedes 0,001 g Arsenigsäure enthält.

Guttae antiprosopalgicae ROMBERG.

Rp. Liquoris Kalii arsenicosi 5,0
Spiritus diluti
Aquae destillatae āā 7,5
Tincturae Opii simplicis 2,5.

Dreimal täglich 12 Tropfen bei Gesichtsschmerz.

Guttae antipsoriaticae ROMBERG.

Rp. Liquoris Kalii arsenicosi 5,0
Aquae destillatae 10,0

Dreimal täglich 8 Tropfen, allmählich bis auf 16 Tropfen zu steigen. Bei Schuppenflechte, Psoriasis.

Injectio Natrii arsenicosi
(Münch. Vorschr.).

Rp. Acidi arsenicosi 1,0 g
Liquoris Natrii caustici (4 Proc.) 5 ccm
Aquae q. s. ad 100,0.

In kleine Gläschen abzufüllen und zu sterilisiren.

Liquor antipyreticus HARLESS.
Liquor Natrii arsenicosi. HARLESS.

Rp. Natrii carbonici cryst.
Acidi arsenicosi
Aquae destillatae āā 0,1

Solutioni adde
Aquae Cinnamomi 5,0
Aquae destillatae 10,0.

Maximaldosis pro dosi 0,65 g = 10 Tropfen, pro die = 1,4 g = 25 Tropfen.

Liquor arsenicalis VALANGIN.
VALANGIN's solution of solvent mineral

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Acidi hydrochlorici (25%) 0,1
Aquae destillatae 93,0

Maximaldosis 20 Tropfen.

Liquor arsenicalis cum Ferro CASATI.

Rp. Ferro-Kalii tartarici
Liquoris Kalii arsenicosi āā 4,0
Aquae 12,0.

Vor jeder Hauptmahlzeit 5—10 Tropfen in Wein; bei Bleichsucht.

Liquor Arsenici bromati CLEMENS.
Liquor Potassii Arseniatis et Bromidi
(Hamb. Vorschr., Nat. form.)

Rp. Acidi arsenicosi
Kalii carbonici
Aquae destillatae āā 1,0

Solutioni adde
Aquae q. s. ad 100,0
Bromi 2,0.

Zweimal täglich 2—5 Tropfen in Zuckerwasser bei chronischen Hautkrankheiten, veralteter Syphilis.

Liquor Arsenici hydrochloricus. (Brit.)
Liquor Acidi arsenosi (U-St.).

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Acidi hydrochlorici (25%) 18,5
Aquae destillatae 20,0

Durch Erhitzen aufzulösen und zuzusetzen
Aquae destillatae q. s. ad 100,0.

Pasta caustica DUPUYTREN.
DUPUYTREN's Aetzpasta.

Rp. Acidi arsenicosi 0,5
Hydrarg. chlorati mitis 2,0
Gummi arabici 10,0
Aquae destillatae q. s.

ut fiat pasta mollis.

Pilulae arsenicalis BOUCHARDAT (Gall.).
Pilulae asiaticae fortiores
(Münch. Nosokom.).

Rp. Acidi arsenicosi 0,5
Piperis nigri 5,0
Gummi arabici 1,0

fiant pilulae 100. Jede Pille enthält 0,005 g Arsenigsäure.

Pilulae asiaticae. (Ergänzb.)
Arsenikpillen.

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Piperis nigri 20,0
Radicis Liquiritiae 50,0
Mucilaginis Gummi arabici q. s.

fiant pilulae 1000. Jede Pille enthält 0,001 g Arsenigsäure.

Pilulae Ferri arsenicosi. (Form. Berol.)

Rp. Ferri reducti 3,0
Acidi arsenicosi 0,06
Piperis nigri
Radicis Liquiritiae āā 1,5
Mucilag. Gummi arab. q. s.

fiant pilulae 60. Jede Pille enthält 0,001 g Arsenigsäure.

Diese Pillen haben wahrscheinlich infolge Bildung von Arsenwasserstoff schon wiederholt Intoxikationen verursacht.

Pilulae arsenicales BARTON.

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Saponis medicati 2,0
Opii pulverati 0,4

fiant pilulae 40. Jede Pille enthält 0,0025 g Arsenigsäure. Morgens und abends je 1 Pille bei Intermittens.

Pilulae arsenicales HEBRA.

Rp. Acidi arsenicosi 0,06
Tragacanthae 0,5
Mucilag. Gummi arabici q. s.

fiant pilulae 12.

Pilulae arsenicales LEBERT.

Rp. Chinini sulfurici 2,0
Acidi arsenicosi 0,03
Extracti Valerianae q. s.

fiant pilulae 30. Jede Pille enthält 0,001 g Arsenigsäure.

Pilulae febrifugae GREEN.

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Chinini sulfurici 4,0
Conservae Rosae 2,0

fiant pilulae 30. Jede Pille enthält 0,0033 g Arsenigsäure.

Pilulae Metallorum. (Nat. Form).

	Pil. Metallor.	AITKENS Tonic
Rp. Chinini sulfurici	6,0	6,0
Ferri reducti	6,0	4,0
Strychnini puri	0,3	0,12
Acidi arsenicosi	0,3	0,12.

Aus jeder dieser Massen sind 100 Pillen zu formen. Pilula Metallorum enthält 0,003 g, AITKENS Tonic per Pille 0,0012 g Arsenigsäure.

Pulvis arsenicalis. DUBOIS (seu PATRIX).
Pulvis escharoticus mitis.

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Cinnabaris 16,0
Resinae Draconis 8,0.

Vor dem Gebrauch mit Wasser oder Gummischleim zu einen dünnen Brei anrühren, welcher mittels Pinsels auf das Krebsgeschwür gestrichen wird.

Poudre escharotique arsenicale. (Gall.)
(Formule du frère Côme.)

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Cinnabaris 5,0
Carbonis Spongiae 2,0.

Mit Wasser anzurühren wie vorher.

Pulvis arsenicalis COSMI (Ergänzb.).
COSMI'sches Pulver.

Rp. Cinnabaris 80,0
Carbonis animalis 2,0
Sanguinis Draconis 5,0
Acidi arsenicosi 10,0.

Mit Wasser oder Gummischleim anzurühren wie die vorigen.

Pulvis arsenicalis RUSSELOT.

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Cinnabaris
Sanguinis Draconis āā 8,0.

Wie die vorigen anzuwenden.

Pulvis causticus ESMARCH.

Rp. Acidi arsenicosi 1,0
Morphini sulfurici 1,0
Hydrargyri chlorati mitis 8,0
Gummi arabici 48,0.

Pulvis febrifugus arsenicalis BOUDIN.

Rp. Acidi arsenicosi 0,01
Sacchari Lactis 2,0.

Divide in partes 20. Jedes Pulver enthält 0,0005 g Arsenigsäure.

Solutio arsenicalis BOUDIN.
Soluté d'acide arsénieux (Gall.).

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Aquae destillatae 100,0.

Die Dosis ist 10mal grösser wie bei der Solutio Fowleri.

Solutio arsenicalis DEVERGIE.

Rp. Acidi arsenicosi
Kalii carbonici āā 0,045
Aquae destillatae 100,0
Spiritus Melissae 3,0
Tincturae Alkannae q. s.

Dosis: 30—50—80 Tropfen.

Solutio arsenicalis ISNARD.

Rp. Acidi arsenicosi 0,1
Aquae destillatae 1000,0.

Spiritus arsenicatus.

Rp. Spiritus Vini (90 %) 1 Liter
Acidi arsenicosi pulv. 1,0
Naphthalini 2,5.

Dient zum Tödten der schädlichen Insekten in Sammlungen von Insekten.

Unguentum arsenicale COOPER.
COOPER's Aetzsalbe.

Rp. Acidi arsenicosi
Sulfuris depurati āā 1,5
Unguenti cerei 25,0.

Unguentum arsenicale HELLMUND.
Unguentum COSMI.

Rp. Pulveris arsenicalis Cosmi 1,5
Unguenti narcotico-balsamici Hellmundi 12,0.

Vet. Balneum zincico-arsenicale CLEMENT.

Rp. Acidi arsenicosi 1000,0
Zinci sulfurici 5000,0.

In der 17—20fachen Menge kochendem Wasser gelöst zu Bädern für 100 Schafe (bei Räude der Schafe. Ein lauwarmes Bad 5 Minuten).

Vet. Guttae arsenicales pro canibus.

a) Deutsche Vorschrift.

Rp. Liquoris Fowleri 10,0
Aquae Cinnamomi 25,0.

Täglich 10—15 Tropfen bei chronischem Ekzem.

b) Englische Vorschrift.

Rp. Solutionis Fowleri 4,0
Sirupi Zingiberis 12,0
Aquae 150,0.

Dreimal täglich 1 Theelöffel.

Vet. Linimentum arsenicale equorum.

Rp. Acidi arsenicosi pulv. 2,0
Extracti Aloës 10,0
Acidi carbolici 10,0
Spiritus Vini diluti
Aquae communis āā 150,0.

Ein Wergbausch wird täglich mit dem Liniment durchfeuchtet und in die Eiterhöhle eingeführt (bei Strahlkrebs).

Vet. Liquor arsenicatus causticus equorum.
Babolner Krebstinctur.

Rp. Acidi arsenicosi contusi 0,5
Kali caustici fusi 5,0
Aquae destillatae 5,0.

Man kocht bis zur Auflösung und fügt hinzu
Aloës pulveratae 7,5
gelöst in
Aquae destillatae
Spiritus Vini diluti āā 50,0

D. S. Die Geschwürsfläche täglich einmal zu bestreichen (bei Krebs, Hufkrebs, Feigwarzen).

Vet. **Lotio antipsorica Tessier.**
Poudre pour le bain de Tessier (Gall.).
Tessier's Waschmittel gegen Räude der Schafe.

Rp. Acidi arsenicosi 1000,0 (1 kg)
Ferri sulfurici crudi 10000,0 (10 kg)
Ferri oxydati fusci 400,0
Radicis Gentianae 200,0
S. Für circa 100 Schafe.

Zum Gebrauch wird das Pulver in die zwölffache Menge kochendes Wasser (in einem kupfernen Kessel) eingetragen und 10 Minuten gekocht. Soll die Flüssigkeit als lauwarmes Bad angewendet werden, so ist statt der zwölffachen die 15fache Menge Wasser zu nehmen. Ein Bad soll 5 Minuten dauern. Vergleiche auch Balneum zincico-arsenicale.

Vet. **Pasta arsenicata**
gegen Hautwurm der Pferde.

Rp. Acidi arsenicosi subtile pulverati
Farinae secalis
Aluminis pulverati ää 20,0
Glycerini 10,0
Aquae q. s.
M. ut fiat pasta.

Vet. **Pilulae arsenicatae equorum.**

Rp. Acidi arsenicosi subtile pulv. 2,5
Rhizomatis Calami 60,0
Farinae secalinae 25,0
Glycerini 20,0
Aquae q. s.
Fiant pilulae 10. Jede Pille enthält 0,25 Acidi arsenicosi.
D. S. Früh und abends je eine Pille (bei denselben Leiden, welche unter Pulvis arsenicatus erwähnt sind).

Vet. **Pulvis arsenicatus equorum.**

Rp. Acidi arsenicosi pulverati 0,5 (dg 3)
Natrii carbonici dilapsi 3,0
Seminis Foenu Graeci
Stibii sulfurati nigri ää 25,0
Dentur tales doses 10.
S. Früh und abends je ein Pulver auf das Futter (bei Kurzathmigkeit, Mangel an Fresslust, Magerkeit, Wurm, Flechten etc.).

Vet. **Pulvis antihelminticus equorum.**

A.

Rp. Acidi arsenicosi 2,0
Hydrargyri chlorati mitis 4,0.
Doses tales 2. Gegen Bandwurm der Pferde.

B.

Rp. Acidi arsenicosi 2,0
Aloës 20,
Dos. tales 2. Gegen Spulwürmer der Pferde (auch in Pillenform zu geben).

Pulvis roborans equorum.

A.

Rp. Acidi arsenicosi 0,2
Kalii bicarbonici 5,0
Fructuum Carvi 10,0.
Dos. tales 10. Für Pferde mit schlechter Ernährung täglich je 1 Pulver.

B. Englische Vorschrift.

Rp. Acidi arsenicosi 0,6
Cantharidum pulv. 0,6
Ferri sulfurici sicci 8,0.
Stärkungspulver. Einmal täglich mit dem Futter zu geben.

†† Liquor Kalii arsenicosi (Germ.). **Kalium arsenicosum solutum** (Helv.). **Liquor Potassii arsenitis** (U-St.). **Solutio arsenicalis Fowleri** (Austr.). **Liquor arsenicalis** (Brit.). **Soluté d'Arsénite de potasse** (Gall.). **Fowler'sche Lösung.** Dieses Präparat stellt nach allen genannten Pharmakopöen eine mit Hilfe von Alkali bereitete einprocentige Lösung der arsenigen Säure dar. Alle Pharmakopöen schreiben vor: 1 g arsenige Säure und 1 g Kaliumkarbonat (nur U-St. schreibt dafür 2 g Kaliumbikarbonat vor) mit Hilfe der erforderlichen Menge Wasser in Lösung zu bringen und die Lösung zum Schluss auf 100 g bez. ccm aufzufüllen. Dagegen weichen die einzelnen Pharmakopöen ab in den aromatischen Zusätzen.

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Acidi arsenicosi	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g
Kalii carbonici	1,0 „	1,0 „	1,0 „	1,0 „	1,0 „	—
Kalii bicarbonici	—	—	—	—	—	2,0 „
Spiritus Lavandulae	—	—	—	5,0 „	—	—
Tincturae Lavandulae comp.	—	3,0 ccm	—	—	—	3,0 ccm
Spiritus	—	—	—	10,0 „	10,0 „	—
Spiritus Melissae comp.	—	—	3,0 „	—	5,0 „	—
Spiritus aromatici	5,0 „	—	—	—	—	—
Aquae q. s. ad	100,0 „	100,0 ccm	100,0 „	100,0 „	100,0 „	100,0 ccm

Die Darstellung erfolgt in der Weise, dass man in einem Probirglase 1 g der gepulverten arsenigen Säure mit 1 g Kaliumkarbonat (oder 2 g Kaliumbikarbonat) sowie 1 g (nicht mehr!) Wasser erhitzt, bis vollständige Auflösung eingetreten ist, die Lösung mit Wasser verdünnt und, abgesehen von den übrigen Zusätzen, mit Wasser auf 100 g bez. ccm bringt. Während sich unter diesen Umständen der ganze Auflösungsvorgang binnen wenigen Minuten abspielt, kann er sich, wenn man von Anfang an viel Wasser anwendet, stundenlang hinziehen.

Die Gehaltsbestimmung: Werden 5 ccm der Lösung mit einer kalt bereiteten Lösung von 1 g Natriumbikarbonat in 20 ccm Wasser sowie einigen Tropfen Stärkelösung

vermischt, so müssen 10 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung entfärbt werden. Auf weiteren Zusatz von 0,1 ccm der Jodlösung (= 2 Tropfen) muss Blaufärbung auftreten. Hieraus berechnet sich nach S. 389, dass 100 ccm der FOWLER'schen Lösung 0,99—1,00 g arsenige Säure As_2O_3 enthalten sollen. — Man beachte, dass nach längerer Zeit der Aufbewahrung das Kaliumarsenit theilweise in Kaliumarseniat übergeht, und dass alsdann die mitgetheilte maassanalytische Bestimmung zu niedrige Werthe giebt.

Anwendung. Die FOWLER'sche Lösung ist diejenige Form, in welcher die arsenige Säure am häufigsten verwendet wird. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,5 g, *pro die* 2,0 g (Austr. Germ. Helv.).

III. †† Acidum arsenicicum (Ergänzb.). **Acide arsénique** (Gall.). **Arsensäure, krystallisirte. Arsenic acid. $AsO_4H_3 + {}^1/_2H_2O$. Mol. Gew. = 151.**

Mit dem Namen „Arsensäure" wird sowohl das obige Hydrat als auch das Arsenpentoxyd As_2O_5 bezeichnet, doch haben das Ergänzb. und die Gall. das Hydrat $AsO_4H_3 + {}^1/_2H_2O$ aufgenommen.

Darstellung. Man übergiesst in einer Retorte oder einem langhalsigen Kolben 100 Th. arsenige Säure in erbsengrossen Stücken mit 100 Th. Salpetersäure von 1,38 spec. Gew. und erwärmt langsam, bis Stickstoffoxyde nicht mehr entweichen. Die erhaltene Lösung wird von den unverbrauchten Stücken abgegossen und zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird in wenig Wasser gelöst und zur Trockne verdampft. Alsdann löst man ihn nochmals in Wasser und prüft die Lösung auf arsenige Säure, indem man sie mit Natronlauge neutralisirt und mit Kaliumdichromat versetzt. Es darf keine Grünfärbung eintreten. Ist arsenige Säure nicht mehr zugegen, so dampft man die Lösung wiederholt mit Wasser ein (zur Verjagung der Salpetersäure) und trocknet sie entweder auf dem Wasserbade ein, oder man bringt sie zur Sirupkonsistenz und lässt sie in der Kälte krystallisiren.

Die konc. sirupdicke Lösung hat das spec. Gew. 2,5, die im Handel vorkommende sirupöse Arsensäure hat das spec. Gew. 2,0.

Eigenschaften. Aus der konc. Lösung scheidet sich die Arsensäure in Form rhombischer Tafeln oder Prismen der Formel $AsO_4H_3 + {}^1/_2H_2O$ ab. In der Regel aber kommt sie als weisse krümelige Masse oder als ein weisses grobes Pulver in den Handel, welche Wasser aus der Luft aufnehmen und zu sirupöser Säure zerfliessen. Sie schmilzt beim vorsichtigen Erhitzen im Probirrohre bei etwa 100° C. Bei stärkerem Erhitzen (Rothgluth) zerfällt sie in Sauerstoff und arsenige Säure, welche beide flüchtig sind. Bei 110° C. wird sie wasserfrei und hat dann die Zusammensetzung AsO_4H_3. Leicht löslich in Wasser, Alkohol, auch in Glycerin. Die wässerige Lösung besitzt metallischen Geschmack; sie entfärbt Kaliumpermanganat nicht. Sie wird von Schwefelwasserstoff nicht direkt gefällt. Säuert man sie aber mit Salzsäure an und erwärmt sie, so erzeugt Schwefelwasserstoff allmählich einen gelben Niederschlag, welcher je nach den eingehaltenen Bedingungen aus Arsentrisulfid und Schwefel oder aus Arsenpentasulfid besteht. — Aus der neutralisirten Lösung fällt Silbernitrat rothbraunes Silberarseniat, Ag_3AsO_4, welches sowohl in Salpetersäure als auch in Ammoniak leicht löslich ist. Auf Kohle erhitzt, verbreitet die Arsensäure Knoblauchgeruch; im MARSH'schen Apparate führt sie ebenso wie Arsenigsäure zur Bildung von Arsenwasserstoff. Sie ist eine dreibasische Säure; die Salze heissen Arseniate.

Mit Magnesia-Mixtur entsteht ein weisser krystallinischer Niederschlag von Ammonium-Magnesiumarseniat (arsensaure Ammoniak-Magnesia) $AsO_4MgNH_4 + H_2O$. Molybdänsäure erzeugt in Lösungen der Arsensäure einen gelben Niederschlag, welche dem von Phosphorsäure ähnlich ist.

Die Arsensäure selbst wird therapeutisch nicht, dagegen werden einige ihrer Salze therapeutisch benutzt. Die Säure ist giftig und erzeugt, im konc. Zustande auf die Haut gebracht, Brandblasen.

Aufbewahrung. Vor Feuchtigkeit geschützt, sehr vorsichtig unter den Arsenikalien.

†† Ammonium arsenicicum. **Arsenias ammonicus. Ammonarseniat. Arsensaures Ammon.** $AsO_4(NH_4)_3$. **Mol. Gew. = 193.** Man stellt dieses Salz dadurch her, dass man konc. Arsensäurelösung mit doppeltem Salmiakgeist übersättigt, mit einem gleichen Volum Weingeist vermischt und das abgeschiedene Salz mehrere Tage hindurch an der Luft ohne Wärmeanwendung trocken werden lässt. Es bildet ein weisses, in Wasser leicht lösliches Salzpulver, welches in einem gut verschlossenen Glasgefässe in der Reihe der direkten Gifte aufzubewahren ist. Maximaldosis 0,008, maximale Gesammtdosis auf den Tag 0,02 g. Man hat es bei verschiedenen Hautleiden empfohlen. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

Liquor arsenicalis BIETT.
Rp. Ammonii arsenicici 0,2
Aquae destillatae 100,0.
Täglich 2—3 mal 10—15 Tropfen.

Solutio arsenicalis BAZIN.
Rp. Ammonii arsenicici 0,05
Aquae destillatae 300,0.
Morgens und Abends einen Esslöffel, bis zu 4 Esslöffel steigend. Bei Ekzema herpeticum.

†† Chininum arsenicicum. **Arsensaures Chinin. Arseniate de Quinine.** $2[C_{20}H_{24}N_2O_2] . H_3AsO_4 + 8H_2O$. **Mol. Gew. = 934.** Zur Darstellung löst man einerseits 8 Th. Chininchlorhydrat in 200 Th. Wasser, andererseits 3,1 Th. Natriumarseniat ($AsO_4Na_2H + 7H_2O$) in 100 Th. Wasser und vermischt beide Lösungen. Der entstandene Niederschlag wird abgesaugt und aus siedendem Wasser umkrystallisirt. — Farblose, an warmer Luft verwitternde Prismen, in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem Wasser löslich. Die wässerige Lösung giebt mit Silbernitrat rothbraunen, nach dem Versetzen mit Salzsäure und Erwärmen auf 80° C. mit Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag. In der Lösung des Salzes in Chlorwasser erzeugt Ammoniakflüssigkeit Grünfärbung (Thalleiochin-Reaktion). Das Salz enthält 12,3 Proc. Arsensäure-Anhydrid As_2O_5. Höchstgaben: pro dosi 0,02 g, pro die 0,05 g. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

†† Kalium arsenicicum. **Arsenias kalicus. Kaliumarseniat. Sal arsenicale** MACQUER. AsH_2KO_4. **Mol. Gew. = 180.** Es enthält 63,6 Proc. Arsensäure As_2O_5, welche 55,5 Arsenigsäure As_2O_3 entsprechen.

Bereitung. Gleiche Theile höchstfein gepulverte Arsenigsäure und trockner gepulverter Kalisalpeter werden in einem Hessischen Tiegel so lange erhitzt, als Dämpfe daraus hervortreten (eine dunkle Rothgluth ist nicht zu überschreiten). Die erkaltete Schmelze wird in kochendem Wasser gelöst, die Lösung, wenn sie nicht sauer reagiren sollte, mit Essigsäure sauer gemacht und dann zur Krystallisation gebracht, die letzte Mutterlauge aber verworfen.

Eigenschaften. Ein farbloses, in vierseitigen Prismen krystallisirendes, an der Luft beständiges, in Wasser leicht lösliches Salz, dessen Lösung Lackmus röthet. Es ist sehr giftig und mit denselben Cautelen zu bewahren wie die Arsenigsäure.

Aufbewahrung. Unter den direkten Giften. Man giebt es in Einzelgaben von 0,003—0,005—0,006. Höchstgaben: *pro dosi* 0,007 g, *pro die* 0,02 g.

†† Fliegenpapier. Löschpapier, welches roth gefärbt und mit entsprechendem Aufdruck versehen ist, wird mit folgender Lösung getränkt: Kalii arsenicici 2,5 g, Sacchari 10,0, Aquae 100,0, Ananasäther gtt. 5.

Man beachte, dass dieses Papier nur gegen Giftschein abgegeben werden darf.

Kuhkoth-Salz. Als Ersatz der Kuhkoth-Bäder zum Befestigen von Beizen auf Geweben in der Färberei dient das oben beschriebene Kaliumarseniat.

†† Natrum arsenicicum. (Helv.). **Natriumarseniat. Arseniate de soude** (Gall.). **Sodii Arsenas** (Brit.). $AsHNa_2O_4 + 7H_2O$. **Mol. Gew. = 312.** Es enthält 36,85 Proc. Arsensäure As_2O_5.

Bereitung. Trocknes gepulvertes Natriumnitrat 100,0 und fein gepulverte Arsenigsäure 116,0 werden gut gemischt in einem Hessischen Tiegel so lange erhitzt, als Dämpfe daraus hervorgehen, eine dunkle Rothgluth ist jedoch nicht zu überschreiten. Die erkaltete Schmelze wird in ihrer 8fachen Menge heissem destillirten Wasser gelöst, die Lösung mit einer Lösung von circa 150,0 krystallisirtem Natriumkarbonat bis zur alkalischen Reaktion versetzt und bei 18 bis 25° C. zur Krystallisation gebracht, die letzte Mutterlauge aber

verworfen. Während der Krystallisation ist darauf zu achten, dass die Flüssigkeit stets alkalisch reagiere. Die ohne Anwendung von Wärme getrockneten Krystalle müssen in einem gut verschlossenen Glasgefäss aufbewahrt werden.

Eigenschaften. Farblose, prismatische Krystalle von schwach alkalischer Reaktion, löslich in 3,6 Th. kaltem Wasser, auch in 55 Th. Weingeist. Das Natriumarseniat ist sehr giftig und wird mit derselben Vorsicht wie die Arsenigsäure aufbewahrt und behandelt. Da das Natriumarseniat je nach der Temperatur während des Krystallisationsaktes verschiedene Mengen Krystallwasser bindet, es ferner leicht verwittert, so ist die Bestimmung seiner Dosis eine etwas unsichere. Die **Brit.** hat das wasserfreie Salz aufgenommen, welches durch Austrocknen der Krystalle bei 150° C. erhalten wird.

Anwendung. Das Natriumarseniat wird in denselben Krankheitsfällen angewendet wie die Arsenigsäure. Man giebt es zu 0,001—0,002—0,003 g. Als Maximaldosis sind 0,005 *pro dosi* und 0,010 *pro die* (Helv.) anzunehmen.

Cigaretae antiphthisicae TROUSSEAU.

Rp. Natrii arsenicici 1,0
Aquae destillatae 50,0.

Man tränkt damit Filtrirpapier (400 □cm) und fertigt nach dem Trocknen 20 Cigaretten, von denen jede 0,05 g Natriumarseniat enthält. Der Patient nimmt täglich 2—3 mal je 4—5 Züge.

Liquor arsenicalis ad inhalationes REVEIL.

Rp. Natrii arsenicici 0,01
Aquae destillatae 1000,0.

Bei syphilitischen Affektionen des Kehlkopfs und der Luftwege.

Liquor arsenicalis PEARSON
Natrium arsenicicum solutum (Helv.).
Soluté d'arséniate de soude (Gall.).

Rp.	Gall.	Helv.
Natrii arsenicici	1,0	1,0
Aquae destillatae	600,0	500,0.

Dosis maxima pro dosi 1,0, pro die 4,0.

Liquor Natrii arsenicici (Ergänzb.).

Rp. Acidi arsenicici (bei 100° C. getrocknet) 1,0
Natrii carbonici cryst. 2,0
Aquae q. s. ad. 100,0.

Dosis maxima pro dosi 0,5, pro die 1,0.

Liquor Sodii arsenatis (Brit.).

Rp. Natrii arsenicici anhydrici 1,0
(vel Natrii arsenicici cryst. 1,68)
Aquae destillatae q. s. ad 100,0.

Mixtura arsenicalis DELIOUX.

Rp. Natrii arsenicici 0,1
Aquae destillatae 200,0.

Mittags und Abends ½ Esslöffel als Prophylakticum gegen Furunkeln.

Pilulae Natrii arsenicici BIETT, DEVERGIE.

Rp. Extracti Conii 0,5
Natrii arsenicici 0,05
Radicis Althaeae
Sirupi Aurantii florum āā q. s.

fiant pilulae 20. Dosis täglich 2—5 Stück.

Solutio arsenicalis antiasthmatica TROUSSEAU.

Rp. Natrii arsenicici 0,05
Aquae destillatae 100,0
Tincturae Coccionellae q. s.

Je vor dem Mittag- und Abendbrot 1 Theelöffel.

Sirupus Natrii arsenicici BOUCHUT.

Rp. Natrii arsenicici 0,01
Aquae destillatae 1,0
Sirupi Sacchari 40,0

Dosis: 1—3 Esslöffel täglich.

†† Calcium arsenicicum. **Kalkarseniat. Arsensaures Calcium.** $(AsO_4)_2Ca_3$. **Mol. Gew. = 398.** Wird bei Darstellung einiger künstlichen Mineralwässer gebraucht.

Darstellung. Trockene Arsensäure wird in der siebenfachen Menge 5procentiger Aetzammonflüssigkeit gelöst, oder eine flüssige Arsensäure mit Aetzammon im starken Ueberschuss versetzt, die Flüssigkeit verdünnt und mit einer verdünnten Calciumchloridlösung so lange versetzt, als dadurch eine Trübung entsteht. Der Niederschlag wird gesammelt, ausgewaschen und im Wasserbade ausgetrocknet. Es ist ein zartes weisses Pulver, in Wasser kaum löslich.

†† Ferrum arsenicicum. **Ferroarseniat. Arsensaures Eisenoxydul. Arséniate ferreux** (Gall.). **Ferri arsenas** (Brit.). Die Gall. hat die Verbindung $AsO_4FeH = 196$, die Brit. diejenige $Fe_3(AsO_4)_2 + 6H_2O$. **Mol. Gew. = 554** aufgenommen.

Darstellung. A) **Gall.**: Man löst einerseits 50 g krystallisirtes Natriumarseniat in 500 ccm Wasser, andererseits 10 g krystallisirtes Ferrosulfat in 100 ccm Wasser. Beide Lösungen werden vermischt, der entstehende Niederschlag wird ausgewaschen, rasch getrocknet und in wohl zu verschliessende Gefässe gebracht.

B) **Brit.** Man löst 53,0 g wasserfreies oder 89,0 g kryst. Natriumarseniat in 200 ccm heissem Wasser, andererseits 41,5 g kryst. Ferrosulfat in 140 ccm heissem Wasser und mischt beide Flüssigkeiten. Dann setzt man eine Lösung von 9 g Natriumbikarbonat in 200 ccm Wasser hinzu und rührt gut um. Der Niederschlag wird auf einem Leinentuche

gesammelt, ausgewaschen, abgepresst und bei einer 38° C. nicht überschreitenden Temperatur getrocknet.

Eigenschaften. **A)** Gall.: Weisses, an der Luft grünlich werdendes, amorphes Pulver, in Wasser unlöslich, in Ammoniak mit grüner Färbung löslich. Löslich auch in Salzsäure; in dieser Lösung entsteht durch Kalilauge ein weisser Niederschlag.

B) Brit. Grünliches, amorphes Pulver ohne Geschmack, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Salzsäure. Diese Lösung wird durch Ferricyankalium sofort gebläut.

Beide Präparate stellen Verbindungen der Arsensäure mit Eisenoxydul und Eisenoxyd dar. Sie werden bei Lupus und Krebs in Gaben von 0,003—0,006—0,01 g täglich dreimal gegeben. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,025, *pro die* 0,05 g.

Pilulae anteczematicae VALERIUS.

Rp. Ferri arsenicici 1,0 (!)
Extracti Opii 0,5
Extracti Chinae 10,0

fiant pilulae 200. Jede Pille enthält 0,05 g Eisenarseniat. Mit zwei Pillen pro Tag anzufangen und bis 12 Pillen allmählich zu steigen. (Das Original giebt die doppelte Dosis Eisenarseniat an.)

Pilulae Ferri arsenicici BIETT.

Rp. Ferri arsenicici 0,3
Extracti Lupuli 10,0
Sirupi Aurantii florum
Radicis Althaeae āā q. s.

fiant pilulae 100. Jede Pille enthält 0,003 g Eisenarseniat. Täglich 1 Pille, bis zu 8 Pillen steigend.

Pilulae Ferri arsenicici HARDY.

Ferri arsenicici 1,0
Conservae Rosae q. s.

fiant pilulae 100.

Pilulae Ferri arsenicici VIGNARD.

Rp. Ferri arsenicici 0,5
Morphini hydrochlorici 0,04
Extracti Gentianae q. s.

fiant pilulae 20. Täglich 1—5 Pillen bei Flechten, Hautjucken. (Das Original giebt die doppelte Dosis Eisenarseniat an.)

Pilulae arsenicales BAZIN.

Rp. Ferri arsenicici 0,1
Extracti Dulcamarae q. s.

fiant pilulae 20. Mit 2 Pillen täglich anzufangen und bis zu 30 Pillen täglich zu steigen. Bei herpetischen Ausschlägen.

IV. †† Arsenium jodatum (Ergänzb.). Arsenjodid. Jodure d'arsénic. Arsenii Jodidum (Brit.). Arseni Jodidum (U-St.). AsJ_3. Mol. Gew. = 456.

Zur Darstellung werden 4,0 metallisches Arsen, so eben zu einem feinen Pulver zerrieben, mit 20,0 Jod unter Reiben innig gemischt, alsdann in ein Glaskölbchen gegeben und bei gelinder Wärme geschmolzen. Nach dem Erkalten übergiesst man die Masse mit ca. 60,0 Schwefelkohlenstoff, macerirt 1—2 Tage, filtrirt im bedeckten Trichter durch Glaswolle und überlässt das Filtrat an einem dunklen Orte der freiwilligen Verdunstung.

Glänzende, rothgelbe, krystallinische, neutrale Schüppchen von jodartigem Geruch, in 3,5 Th. Wasser oder in 10 Th. Weingeist, auch in Aether und Schwefelkohlenstoff löslich. Die wässerige Lösung ist gelb gefärbt, neutral gegen Lackmus; nach längerem Stehen, rascher beim Erhitzen, ist in der wässerigen wie in der alkoholischen Lösung arsenige Säure und Jodwasserstoff enthalten. Es löse sich klar in Schwefelkohlenstoff und hinterlasse beim Glühen keinen Rückstand. Sehr vorsichtig, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, aufzubewahren. Höchstgaben: *pro dosi* 0,01 g, *pro die* 0,06 g. Es wird hauptsächlich zur Bereitung der DONOVAN'schen Lösung verwendet.

Hydrargyrum arseniato-jodatum. Joduretum Arsenii et Hydrargyri. Jodure d'arsenic et de mercure ist ein Gemisch aus gleichen Theilen Arsenium jodatum und Hydrargyrum bijodatum rubrum.

Liquor Arsenii et Hydrargyri Jodidi.
(Brit. U-St.)

Rp. Arsenii jodati 10,0
Hydrargyri bijodati rubri 10,0
Aquae destillatae q. s. ad 1 l.

Durch Anreiben mit Wasser in Lösung zu bringen, zum Schluss zu filtriren.

Pilulae Arsenii jodati GREEN.

Rp. Arsenii jodati 0,2
Extracti Conii 2,5

fiant pilulae 25. Dreimal täglich 1 Pille bei Lepra, Psoriasis.

Pilulae Arsenii jodati THOMSON.

Rp. Arsenii jodati 0,5
Extracti Conii 5,0

fiant pilulae 100.

Unguentum Arsenii jodati THOMSON.

Rp. Arsenii jodati 0,1
Adipis benzoïnati 20,0.

Einreibung bei verschiedenen chronischen und syphilitischen Hautausschlägen.

Solutio Donovan.

Liqueur de Donovan (nach BOUCHARDAT).

Rp. Arsenii jodati 0,1
Hydrargyri bijodati rubri 0,2
Kalii jodati 2,0
Aquae destillatae 60,0.

Von 5 bis zu 100 Tropfen steigend mit Wasser verdünnt 2—3mal täglich bei chronischen und syphilitischen Hautausschlägen.

Solutio Donovan

(von Herba abgeändert).

Rp. Acidi arsenicosi 1,25
Hydrargyri depurati 3,25
Jodi 2,5.

Mit etwas Spiritus feinreiben, dann schütteln mit

Acidi hydrojodici (10 %) 10,0
Aquae destillatae 570,0

fiat solutio. Dosis: 4 Tropfen, täglich um 2 Tropfen steigend bis zu 80 Tropfen, dann wird in gleichem Maasse die Dosis vermindert und auf 4 Tropfen zurückgegangen.

Potus Donovan

(nach Bouchardat).

Rp. Solutionis Donovan 5,0
Aquae destillatae 100,0
Sirupi Zingiberis 20,0.

Täglich drei bis vier Esslöffel.

V. †† Stibium arsenicicum. Arséniate d'antimoine. Antimonarseniat ($4Sb_2O_3 + As_2O_5$), ein weisses, in Wasser und Weingeist unlösliches Pulver.

Bereitung. 10,0 Brechweinstein werden in 80,0 kochend heissem Wasser gelöst und mit einer Lösung der Arsensäure in destillirtem Wasser allmählich versetzt, solange dadurch ein Niederschlag entsteht. Dann erhitzt man das Ganze bis zum Aufkochen, bringt den Niederschlag auf ein genässtes Filter und wäscht hier solange mit Wasser aus, bis das Abtropfende durch ammoniakalische Magnesiumsalzlösung nicht mehr getrübt wird. Dann wird der Niederschlag in gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute ca. 7,5 (Hager). Nach Chapsal soll man Antimonchloridlösung mit einer koncentrirten Natriumarseniatlösung fällen etc.

Aufbewahrung. Unter den direkten Giften.

Anwendung. Das Antimonarseniat ist bei Neurosen und Hautkrankheiten, besonders aber bei Herzkrankheiten, auch bei Asthma und Lungenemphysem warm empfohlen worden. Dosis 0,001—0,002—0,003 zwei- bis dreimal des Tages. Höchstgaben: *pro dosi* = 0,003 g, *pro die* 0,01 g. Bei heftigen Anfällen steigt man selbst bis zu einer Gesammtdosis von 0,02 g. Alkalische Speisen und Getränke müssen während des Gebrauchs gemieden werden.

Granules antimoniaux De Papillaud sind kandirte 0,1 schwere Pillen oder Granüle (1 Flacon mit 100 Granülen kostet 5 Francs), welche nach Dorvault Antimonjodür zur Basis haben, aber nach Blaser aus Antimonarseniat 0,0005, Tragant 0,01 und rothgefärbtem Zucker 0,04 auf eine Granüle zusammengesetzt sind.

VI. †† Arsenium sulfuratum citrinum. Arsenium flavum seu citrinum. Auripigmentum. Operment. Rauschgelb. Gelbes Schwefelarsen. Arsentrisulfid. Sulfure jaune d'arsénic (Gall.). **Yellow arsenic. As_2S_3. Mol. Gew. = 246.**

Man hat von dieser Verbindung drei verschiedene Sorten zu unterscheiden: **1)** das natürlich (in Persien und Japan) vorkommende Auripigment, welches frei von arseniger Säure und daher ungiftig ist. **2)** Das künstlich dargestellte Auripigment des Handels, welches durch Zusammenschmelzen von 6 Th. metallischem Arsen mit 4 Th. Schwefel oder Sublimation von 4 Th. Arsenigsäureanhydrid mit 3 Th. Schwefel erhalten wird und bisweilen erhebliche Mengen von Arsenigsäureanhydrid enthält, daher von sehr wechselnder Giftigkeit ist. **3)** Das medicinale Auripigment, dessen Darstellung hier angegeben ist.

Darstellung. Man löst 100 Th. Arsenigsäureanhydrid in einer Mischung von 300 Th. Salzsäure (1,17 spec. Gew.) und 900 Th. Wasser, sättigt die Lösung mit Schwefelwasserstoff und lässt die Flüssigkeit in verkorkter Flasche einen Tag hindurch stehen. Nach dieser Zeit muss sie noch deutlich nach Schwefelwasserstoff riechen, andernfalls wäre das Einleiten von Schwefelwasserstoff zu wiederholen. Man filtrirt ab, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus, bis das ablaufende Wasser nicht mehr sauer reagirt, sowie beim Verdampfen auf Platinblech keinen Rückstand mehr hinterlässt und trocknet auf porösen Unterlagen bei 60—70° C.

Ein zartes, gelbes, amorphes Pulver, unlöslich in Wasser und in Salzsäure, löslich in ätzenden und in kohlensauren Alkalien, auch in Schwefelalkalien. An der Luft erhitzt, verbrennt es zu Schwefeldioxyd und zu Arsenigsäureanhydrid. Zieht man es mit siedendem Wasser aus, so darf das mit Salzsäure angesäuerte Filtrat durch Schwefelwasserstoffwasser weder gelb gefärbt noch gelb gefällt werden.

†† Auripigmentum technicum. Bildet entweder gelbe bezw. orangegelbe glänzende, specifisch schwere, feste Stücke mit muschligem Bruch bezw. von blättriger Struktur,

spec. Gew. 3,46, oder ein gelbes, mehr oder weniger mattes Pulver, welches, wie schon bemerkt, oft mehrere Procente Arsenigsäureanhydrid enthält. Diese Sorte darf nur zu technischen Zwecken verwendet werden.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig, in der Reihe der Arsenikalien.

Anwendung. Das reine Schwefelarsen gilt bei innerlicher Darreichung als ungiftig, indessen dürfte diese Angabe einer näheren Prüfung wohl kaum Stand halten, da wohl zu erwarten ist, dass es im alkalischen Darmsaft nicht ganz unlöslich sein wird. Innerlich wird es kaum angewendet, abgesehen davon, dass Arsenikesser es regelmässig zu sich nehmen, die aber alsdann natürlich die Handelssorten wählen. Aeusserlich dient es als Aetzmittel bei Krebs, bei sehr unreinen Schankergeschwüren, bei purulenter Konjunktivitis, endlich als Depilatorium bei Hautkrankheiten.

Rhusma Turcarum. Man mischt 1 Th. Auripigment mit 5 Th. gepulvertem Aetzkalk und bewahrt die Mischung in einem gut zu verschliessenden Gefässe auf. Zum Gebrauche rührt man 3 Th. dieses Pulvers mit 2 Th. heissem Wasser an. Ob die Mischung brauchbar ist, wird wie folgt geprüft: Man bestreicht damit eine Federfahne; nach einer halben Stunde muss sich der Federbart leicht ablösen lassen. Cosmetisches Enthaarungsmittel!

Orientalisches Extract von W. Krauss in Köln, Enthaarungsmittel. 27 Proc. Aetzkalk, 13 Proc. Schwefelarsen, 60 Proc. Weizenstärke. 30 g = 1,50 Mk. [Unters. Amt Breslau.]

Depilatorium Delcroix.

Rp.	Calcariae ustae	30,0
	Gummi arabici	60,0
	Auripigmenti	4,0.

Depilatorium Plenck.
Pasta epilatoria Plenck.

Rp.	Auripigmenti	5,0
	Calcariae ustae	50,0
	Amyli Tritici	30,0.

Die Mischung wird mit Wasser zu einem Brei angerührt und dieser auf die zu enthaarenden Stellen messerrückendick aufgetragen. Sobald die Schicht zu trocknen beginnt, wird sie mit einem glatten Holzspachtel entfernt.

Liquor Lanfranc.
Mixture cathérétique (Gall.).
Collyre de Lanfranc.

Rp.	1. Aloës	5,0
	2. Myrrhae	5,0
	3. Aeruginis	10,0
	4. Auripigmenti	15,0
	5. Aquae Rosae	380,0
	6. Vini albi	1000,0.

Man reibt 1—4 im Mörser fein, reibt sie mit 6 an, fügt 5 hinzu und bewahrt in verschlossener Flasche auf. Vor dem Gebrauch umzuschütteln! Zum Bestreichen des inneren Augenlides bei Ophthalmia purulenta, auch zum Verbinden von Schankern und syphilitischen Geschwüren.

†† Arsenium sulfuratum rubrum.

Arsenicum rubrum. Realgar. Sulfure rouge d'arsénic. Red orpiment. As_2S_2. Mol. Gew. = 214. Sandarach Arsen-Rubin. Kommt natürlich vor und wird künstlich dargestellt durch Zusammenschmelzen von 15 Th. metallischen Arsen mit 6,5 Th. Schwefel oder durch Sublimation eines Gemisches von 2 Th. Arsenigsäureanhydrid mit 1 Th. Schwefel, in den Hütten durch Sublimation von Arsenkies mit Schwefelkies.

Das natürliche rothe Schwefelarsen stellt rubinrothe monokline Prismen vom spec. Gew. 3,54 dar, das künstlich erzeugte dunkelrothe, an den Kanten durchscheinende glasige Massen. In Wasser unlöslich, löslich in Kaliumsulfid, Natriumsulfid und Ammoniumsulfid. An der Luft erhitzt, verbrennt es zu Schwefeldioxyd und Arsenigsäureanhydrid. Wird therapeutisch nicht, wohl aber in der Technik verwendet, z. B. als Malerfarbe, in der Färberei zur Reduktion des Indigo, zu Weissfeuer, ferner in der Weissgerberei (sog. „Salbe" der Gerber) zum Enthaaren der Felle.

Weissfeuer.

Rp.	Kalii nitrici	50,0
	Sulfuris depurati	15,0
	Realgar	4,0
	(vel Auripigmenti	4,3).

Rhusma der Gerber.

Rp.	Realgar	1
	Calcariae ustae	8.

Mit Wasser zu einem Brei zu löschen. Wird in einem Holzfass angerührt.

Analytisches. Die Schwefelverbindungen des Arsens werden durch nascirenden Wasserstoff aus saurer Quelle (Zink + Säure) nicht in Arsenwasserstoff übergeführt. Dagegen gelingt diese Ueberführung durch Wasserstoff aus alkalischer Quelle. Man kann also Arsensulfide in Arsenwasserstoff überführen, wenn man sie in Natron- oder Kalilauge auflöst und Zink oder Aluminium auf diese Lösung einwirken lässt. Bei Anwendung von Zink ist die Wasserstoffentwickelung eine sehr spärliche. Will man den Arsengehalt der Arsensulfide im gewöhnlichen Marsh'schen Apparate nachweisen, so muss man die Sulfide zuvor oxydiren. S. S. 406.

Das in den Arsensulfiden enthaltene Arsen lässt sich auch leicht im einfachen Glührohr durch Bildung eines Arsenspiegels nachweisen: Zu diesem Zwecke mischt man 1 Th. trockenes Arsensulfid mit 1 Th. Kaliumcyanid und 3 Th. wasserfreiem Natriumkarbonat. Diese Mischung bringt man in den untersten, geschlossenen Theil eines schwer schmelzbaren Glasrohres von der Form, welche Fig. 109 wiedergiebt. Man wischt zunächst den nicht gefüllten Theil des Rohres sorgfältig mit Filtrirpapier aus, erhitzt alsdann das Gemisch vorsichtig nur soweit, dass jede Spur von Feuchtigkeit ausgetrieben wird und wischt nun das Rohr mit Filtrirpapier wieder trocken. Hierauf erhitzt man das Gemisch bis zum Schmelzen und erhält es einige Zeit bei Rothgluth. Das vorhandene Schwefelarsen wird nunmehr zu metallischem Arsen reduzirt, welches sich als glänzender Spiegel in dem weiteren Theile des Glasrohres absetzt. Dieser Nachweis lässt sich noch empfindlicher machen, wenn man den Reduktionsvorgang nach FRESENIUS und BABO in einem langsamen Strome von Kohlensäure vor sich gehen lässt.

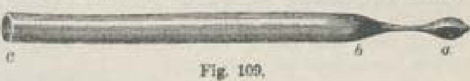


Fig. 109.

VII. †† Acidum kakodylicum. Kakodylsäure. Dimethylarsensäure. $As(CH_3)_2O_2H$. **Mol. Gew. = 138.**

Erhitzt man trockenes Kaliumacetat mit gleichen Theilen Arsenigsäureanhydrid, so erhält man ein in Wasser ziemlich unlösliches, bei 170° C. siedendes Oel von ausserordentlich widerlichem Geruche (CADET'sche Flüssigkeit), das wenig Kakodyl $As_2(CH_3)_4$ und viel Kakodyloxyd $As_2(CH_3)_4O$ enthält. Wird dieses Gemisch mit Quecksilberoxyd behandelt, so werden beide Verbindungen zu Kakodylsäure $As(CH_3)_2O_2H$ oxydirt.

Geruchlose, schiefrhombische Säulen, in Wasser sehr leicht löslich. Wird durch phosphorige Säure zu Kakodyloxyd reducirt, welches durch den Geruch erkennbar ist. Einbasische Säure. Die Salze sind in Wasser löslich und meist amorph.

†† Natrium kakodylicum. Kakodylsaures Natrium $As(CH_3)_2O_2Na = 160$. Amorphes, weisses, in Wasser lösliches Pulver.

Die Kakodylsäure, welche rund 54 Proc. metallisches Arsen enthält, wurde in der letzten Zeit als Arsenpräparat bei hartnäckigen Hautkrankheiten empfohlen, ohne dass die Versuche als abgeschlossen gelten können. Dass sie giftig ist, unterliegt keinem Zweifel, doch ist sie anscheinend weniger giftig als die arsenige Säure und die Arsensäure. DANLOS gab die Säure und ihr Natriumsalz in Tagesgaben von 0,25 g innerlich und von 0,1 g subkutan mit Erfolg bei Psoriasis.

Rp. Acidi kakodylici 2,5
Olei Menthae pip. gtt. 2
Sirupi Aurantii corticis
Sirupi Sacchari āā 20,0
Aquae destillatae 60,0
Täglich 4 Kaffeelöffel = 0,5 g der Kakodylsäure. DANLOS gab bis zu 6 Kaffeelöffel. Bei Psoriasis.

Rp. Natrii kakodylici 1,0
Aquae destillatae 15,0.
Dreimal täglich 15—20 Tropfen.

Rp. Natrii kakodylici 1,0
Aquae destillatae 10,0.
Zur subkutanen Injektion $^1/_2$—$^1/_1$ Pravazspritze.

Toxikologischer Nachweis, Bestimmung. Arsenik ist wegen seiner vielfachen Anwendung in der Technik, wegen seiner relativen Geschmacklosigkeit, der leichten Anwendbarkeit und der sicheren Wirkung auch heute noch dasjenige Gift, welches am häufigsten zu Giftmorden angewendet wird. Ausserdem ist auf das Vorkommen von Arsen in vielen Gebrauchsgegenständen etc. Rücksicht zu nehmen.

Man unterscheidet eine chronische und eine akute Arsenvergiftung. Die erstere, welche durch länger andauernde Zuführung kleinster Arsenmengen zustande kommt, kann hier übergangen werden. Die akute Vergiftung wird durch Einführung toxischer Dosen veranlasst. Ihre Symptome sind folgende: Schmerzen im Verdauungskanal, Erbrechen, Durchfall blutiger oder reiswasserähnlicher Massen, cyanotische Verfärbung und Gedunsensein des Gesichtes, Kälte der Haut, Krämpfe in Händen und Waden, beschleunigter Puls, Athemnoth, Albuminurie, Hämaturie, auch Urinverhaltung. Der Tod erfolgt nach einigen Stunden unter Konvulsionen, das Bewusstsein kann in den letzten Stadien aufgehoben, aber auch erhalten sein. Das ganze Bild ähnelt demjenigen der Cholera nostras.

Welche Dosen von Arsenik und Arsenverbindungen für Menschen letal sind, ist schwer zu sagen. Es sind Fälle bekannt, in denen relativ kleine Mengen rasch zum Tode

führten, andere, in denen nach Genuss grosser Mengen (in Breslau ging vor zwei Jahren ein Fall in Genesung über, in welchem ein Mann 250 g Schweinfurtergrün genommen hatte) Wiederherstellung eintrat. Thatsächlich liegen die Verhältnisse so: Wenn ein Mensch eine gewisse Menge eines Arsenpräparates einnimmt, also z. B. 0,09 g weissen Arsenik,[1]) so tritt zunächst eine Intoxikation ein. Ob diese in Genesung übergeht oder zum Tode führt, hängt von Umständen (voller Magen, leerer Magen, Resorptionsverhältnisse, individuelle Disposition) ab, welche niemand vorher beurtheilen kann. Es wäre u. E. durchaus falsch, eine Gabe von 0,09 g als nicht tödtlich zu bezeichnen. Diese Erörterung ist wichtig, weil sehr häufig vor Gericht die Frage gestellt wird, ob eine bestimmte Gabe als tödtlich anzusehen ist oder nicht.

Trotzdem ist der Sachverständige natürlich gezwungen, die mittleren tödtlichen Gaben kennen zu lernen. Als solche werden angesehen: 0,1 g Arsenigsäure-Anhydrid, 1,0 g technisches Schwefelarsen, 2,0 g Schweinfurtergrün.

Untersuchung von Leichentheilen. Besteht der Verdacht einer Vergiftung durch Arsenik, so kann unter Umständen schon die äussere Besichtigung der Organtheile werthvolle Fingerzeige geben. Die Magenschleimhaut ist in der Regel geröthet, die event. dabei befindliche blutige Flüssigkeit ist hellroth gefärbt. Fäulnissgeruch ist in geringerem Maasse als bei nicht mit Arsenik Vergifteten vorhanden. Man breitet den Magen auf einer sauberen Porcellanschale so aus, dass die Schleimhaut oben liegt und untersucht, ob auf der Schleimhaut etwa weisse Partikel aufsitzen, wobei man namentlich auch die Falten der Schleimhaut zu prüfen hat. Sind solche verdächtige Partikel vorhanden, so werden sie auf einem Uhrglase gesammelt. Ebenso sieht man zu, ob sich etwa aus dem flüssigen Theile specifisch schwere weisse oder gelbliche Körnchen zu Boden gesetzt haben. Solche Partikel wären nach dem Abspülen sogleich durch Erhitzen mit Kohle im Glührohre nach S. 388 und durch Auflösen in Salzsäure und Einleiten von Schwefelwasserstoff zu prüfen. Täuschungen können erfolgen durch erstarrte Fettkügelchen, durch Gries und ähnliche Bestandtheile der Nahrung. — Das Blut ist nach Arsenvergiftungen dunkelkirschroth und hält sich über die normale Zeit hinaus ohne erheblichen Fäulnissgeruch.

Hat die Vorbesichtigung Arsenik in Substanz auffinden lassen, so sucht man diesen mit der Pincette oder durch Sedimentiren zu sammeln. (In einem Falle wurden 25 g Arsenik mit der Pincette aus einem Mageninhalt isolirt.) Man bestimmt alsdann das Gewicht und stellt den Procentgehalt einer Durchschnittsprobe entweder gewichtsanalytisch oder maassanalytisch fest. Die von der Hauptmenge des Arseniks befreiten Organtheile — oder, wenn sich Arsenik mechanisch nicht auslesen liess, die ursprünglichen Organtheile — werden nun weiter verarbeitet. Man sucht zunächst eine leicht zu behandelnde Lösung, die sog. „Giftlösung" herzustellen. Das kann nach verschiedenen Verfahren geschehen, von denen im Folgenden die zuverlässigste Methode angegeben werden soll. Bemerkt soll schon hier werden, dass alle bei den folgenden Operationen zu gebrauchenden Reagentien und Gefässe bez. Apparate absolut frei von Arsen sein müssen, worauf wir noch zurückkommen werden.

Herstellung der Giftlösung. Ist das Untersuchungsobjekt eine dünne Flüssigkeit, so macht man sie, wenn sie sauer reagiren sollte, mit Natriumkarbonat schwach alkalisch und dampft sie auf dem Wasserbade zur Sirupkonsistenz ein. Konsistentere Objekte werden mit einer starken Scheere zerkleinert. Dann bringt man den sirupösen Abdampfrückstand oder die zerkleinerten Massen in Mengen von 150—200 g (falls soviel Material überhaupt vorhanden ist) in einen Kolben von etwa 1 l Fassungsraum, übergiesst sie in diesem mit etwa 3—500 ccm absolut arsenfreier Salzsäure (s. S. 57) so dass ein dünner Brei entsteht und erwärmt den Kolben auf dem Wasserbade. Wenn der Inhalt lauwarm geworden ist, giebt man von Zeit zu Zeit kleine Mengen chlorsauren Kalis (jedesmal etwa 0,5 g) unter Umschütteln dazu. Dies setzt man solange fort, bis die Organtheile bis auf geringe Rückstände in Lösung übergegangen sind. Bei Magen und Darm ist dies in verhältnissmässig kurzer Zeit geschehen, bei Lunge, Leber, Herz dauert es etwas länger, beim Gehirn muss man darauf verzichten, eine vollständige Lösung zu erzielen, weil die Cholesterinfette sehr schwer zu spalten sind. Hier muss man sich damit begnügen, durch die geschilderte Behandlung alles Lösliche in Lösung gebracht zu haben. Wenn also die Organtheile der Hauptsache nach in Lösung gegangen sind, lässt man erkalten, filtrirt alsdann durch ein genässtes Filter und wäscht mit heissem Wasser nach. Man erhält bei Magen, Darm und Gehirn ein hellgelbes, bei Lunge und Leber, überhaupt blutreichen Organen, ein etwas dunkleres Filtrat, wenn man richtig operirt hatte. (Im Falle man in Schalen arbeitet und zu weit eindampfen lässt, fallen die Filtrate stets sehr dunkel aus.)

---

[1]) Das von mir gewählte Beispiel ist aus dem Leben gegriffen. Es handelte sich darum, ob 0,09 g Arsenik als tödtliche Gabe anzusehen seien. Zwei medicinische Sachverständige verneinten sie, weil in der Litteratur die tödtliche Gabe zu 0,1 g angegeben sei, ich selbst erklärte die Gabe aus den oben erwähnten Gründen für tödtlich. B. Fischer.

Dieses Filtrat wird alsdann in einer Schale aus echtem Porcellan auf dem Wasserbade in der Weise erhitzt, dass man von Zeit zu Zeit das verdampfte Wasser wieder ersetzt. Dieses Erhitzen hat nämlich den Zweck, das noch vorhandene Chlor zu beseitigen und einen Theil der im Ueberschuss vorhandenen Salzsäure zu verjagen. Da aber aus konc. salzsaurer Lösung Arsenigsäureanhydrid in Form von Arsentrichlorid verflüchtigt wird, so ist der gelegentliche Ersatz des verdampften Wassers unabweislich. Ist alles Chlor mit Sicherheit entfernt und der grössere Theil der Salzsäure verjagt, so lässt man nunmehr die Flüssigkeit erkalten und füllt sie bis zu einem bestimmten Volumen, z. B. 500 ccm, auf.

Von dieser Lösung benutzt man zunächst einen aliquoten Theil, z. B. 50 ccm, um die Anwesenheit oder Abwesenheit von Arsen qualitativ festzustellen. Diese Feststellung wird im MARSH'schen Apparate ausgeführt. Ergiebt sich hierbei die Anwesenheit von Arsen, so wird dasselbe später in dem vorhandenen Reste der Giftlösung quantitativ bestimmt.

Der MARSH'sche Apparat. Wenn man die Absicht hat, Arsen im MARSH'schen Apparat nachzuweisen, so soll man darauf verzichten, Kombinationen (sog. kleine MARSH'sche Apparat) zu benutzen, welche als nicht ordnungsmässig bezeichnet werden müssen. Zum Nachweis grosser Arsenmengen bedarf man des MARSH'schen Apparates überhaupt nicht und sobald man in mangelhaften Apparaten arbeitet, können leicht auch nicht ganz kleine Mengen Arsen sich dem Nachweise entziehen. Zur ordnungsmässigen Ausführung des Versuches bedarf man

1) Arsenfreie Schwefelsäure oder Salzsäure. Ueber die Darstellung der letzteren s. S. 57.

2) Arsenfreies Zink, welches unter der Bezeichnung „Zink, absolut arsenfrei zur forensischen Analyse" von MERCK, SCHUCHARDT, KAHLBAUM und anderen Firmen jederzeit zu erhalten ist.

3) Schwer schmelzbares Glasrohr von nebenstehendem Kaliber, „Jenenser Glas" oder „Kavalier-Glas". Dasselbe muss 6—10stündiges Erhitzen aushalten, ohne zusammenzufallen und ohne durch das Erhitzen eine dunkle Färbung anzunehmen, was bei vielen Glassorten leider eintritt.

Fig. 110. Querschnitt eines Glührohres zum MARSH'schen Apparat.

Der Apparat selbst besteht aus dem Zersetzungsgefäss *A*, welches mit einem doppeltdurchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. Die eine Bohrung enthält das bis zum Boden des Gefässes reichende Trichterrohr, die andere das Gasabzugsrohr, welches an das Chlorcalciumrohr *B* angeschlossen ist. Mit dem letzteren ist wiederum das Glüh-

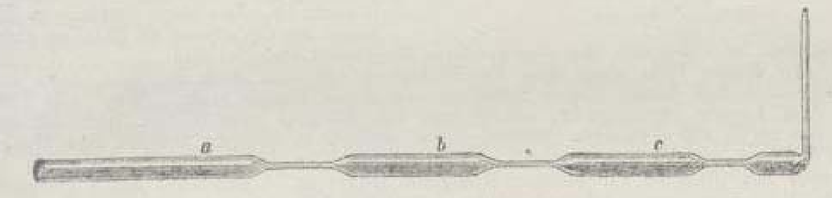


Fig. 111. Reduktionsrohr zum MARSH'schen Apparat.

rohr *C* verbunden, welches die durch beistehende Figur 111 verdeutlichte Form hat. — Das Chlorcalciumrohr ist mit linsengrossen Stücken granulirten oder geschmolzenen Calciumchlorids gefüllt. Man unterlasse es, wie früher vorgeschlagen worden ist, einige Stücke Kalihydrat vorzuschlagen, weil hierdurch geringe Arsenmengen dem Nachweis entgehen können.

Blinder Versuch. Um die Reinheit der Reagentien zu prüfen wird ein blinder Versuch angestellt. Man nimmt soviel Zink, dass dasselbe sowohl für den blinden als auch für den entscheidenden Versuch ausreicht, also z. B. 150 g, bringt dieses in ein Porcellanschälchen und wäscht es nacheinander mit Aether, Alkohol und Wasser ab, dann beizt man es mit etwas koncentrirter arsenfreier Salzsäure ab, bringt es in den Zersetzungskolben *A* und lässt durch das Trichterrohr zunächst etwas destillirtes Wasser, sowie etwas Salzsäure zufliessen. Die Wasserstoffentwickelung[1]) beginnt alsbald und man über-

[1]) Bei Anwendung von reinem Zink und reiner Salzsäure ist die Wasserstoffentwickelung häufig träge. Dieselbe durch Einfliessenlassen von etwas Platinchlorid zu beschleunigen, empfiehlt sich nicht, weil man alsdann Spuren Arsen übersehen kann. Besser schon ist es, das Zink ausserhalb des Apparates durch Uebergiessen mit verdünnter Platinchloridlösung zu platiniren und nach dem Abwaschen in den Apparat zu bringen. Verfährt man aber, wie es hier angegeben (Entfetten durch Aether und Vorbeizen mit konc. Salzsäure), so ist die Entwickelung für gewöhnlich hinreichend lebhaft.

lässt nun den Apparat etwa $^1/_2$ Stunde sich selbst, damit alle Luft aus dem Apparate ausgetrieben wird. Nach $^1/_2$ Stunde prüft man das austretende Gas (durch Ueberstülpen eines trockenen Probircylinders über den ausgezogenen Schnabel und Entzünden des in dem Probirrohre angesammelten Gases), ob es noch erheblich lufthaltig ist. Verläuft die Verbrennung ruhig, ohne heftige Explosion, so stellt man eine Flamme unter eine nicht verjüngte Stelle *a*, *b* oder *c* der Figur des Glührohres und erhitzt dieses zum Glühen. In vielen Abbildungen wird das Verfahren so dargestellt, dass man gerade die verjüngten Stellen erhitzen soll. Das ist natürlich falsch, denn die verjüngten Stellen sind grade dazu da, dass sie von der umgebenden Luft abgekühlt werden, sodass sich die Arsenspiegel an diesen Stellen absetzen können. Ausserdem ist man gar nicht in der Lage, eine solche verjüngte Stelle stundenlang zu erhitzen, ohne dass das Glas an dieser Stelle zusammenfällt. Man erhitzt also das Glührohr mit einer kräftigen Bunsenflamme zu dunkler Rothgluth und sorgt durch gelegentliches Nachgiessen von Salzsäure dafür, dass eine hinreichend lebhafte bez. deutliche Wasserstoffentwickelung im Gange bleibt. Hat sich im Glührohr dicht hinter der Erhitzungsstelle nach 6stündigem Glühen ein dunkler Beschlag nicht abgesetzt, so sind Zink und Salzsäure arsenfrei und man kann zum entscheidenden Versuche übergehen. Hat sich aber ein dunkler Beschlag gebildet, so muss man der Ursache desselben nachgehen. Zunächst lässt man das Glührohr erkalten, dann schneidet man das Rohr dicht vor dem Beschlage ab, erwärmt eine kleine Ecke des Rohres da, wo der Beschlag sitzt, in einer kleinen Flamme und prüft den Geruch. Tritt deutlicher Geruch nach Knoblauch auf, so besteht der Beschlag aus Arsen. Man muss alsdann der Quelle des Arsens nachgehen und feststellen, woher letzteres stammt, ob aus dem Zink, der Salzsäure oder aus dem Glase des Apparates, indem man neue Salzsäure darstellt, eine andere Sorte Zink und einen neuen Apparat verwendet. Tritt Knoblauchgeruch nicht auf, so muss der Beschlag (welcher z. B. von verkohlter organischer Substanz herrühren kann) in der noch anzugebenden Weise (s. Arsenspiegel), z. B. durch Schwefelwasserstoff, Auflösen in Salpetersäure etc. weiter geprüft werden. Wir nehmen indessen an, dass nach 6stündigem Erhitzen des Glührohres ein Beschlag nicht aufgetreten ist, dass also die angewendeten Reagentien arsenfrei sind.

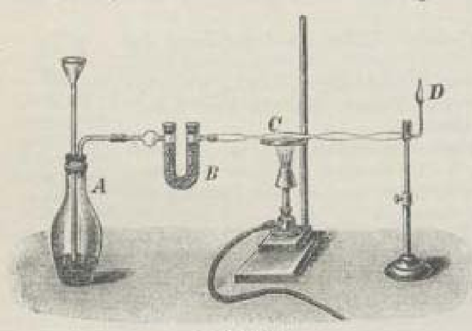


Fig. 112.

In diesem Falle giesst man die Flüssigkeit von dem Zink ab, spült dieses mit Wasser nach und bringt frische Salzsäure und etwas Wasser hinzu. Wenn alle Luft aus dem Apparat verdrängt ist, erhitzt man das Glührohr zum Glühen, giebt alsdann von der auf S. 402 erwähnten Giftlösung, von welcher in unserem Beispiel eine Menge von 500 ccm zur Verfügung steht, in kleinen Antheilen 50 ccm in den Apparat — während das Glührohr zur dunklen Rothgluth erhitzt ist — und sorgt durch gelegentliches Nachgiessen von Salzsäure dafür, dass die Wasserstoffentwickelung nicht ins Stocken kommt. Man unterhält nun das Glühen und die Wasserstoffentwickelung weiter und beobachtet den Apparat von Zeit zu Zeit. Ist Arsen in einigermaassen beträchtlichen Mengen (z. B. ein bis mehrere Milligramm) in den angewendeten 50 ccm Flüssigkeit vorhanden, so erscheint nach kurzer Zeit (10—30 Minuten) hinter der Glühstelle in dem verjüngten Theile des Rohres ein dunkler, glänzender Beschlag (Arsenspiegel). Wenn derselbe einige Stärke erlangt hat, so kann man eine andere Stelle des Glührohres vor einer zweiten Verjüngung erhitzen und so einen zweiten Spiegel erzeugen. Erscheint es wünschenswerth, so kann man das gebrauchte Glührohr gegen ein neues auswechseln und einen dritten und vierten Spiegel erzeugen.

Glaubt man eine genügende Anzahl von Arsenspiegeln erzeugt zu haben, so entfernt man die Flamme von dem Glührohr und entzündet das austretende Gas. Sind einigermaassen erhebliche Mengen von Arsen zugegen, so ist die Wasserstoffflamme „fahlblau" gefärbt. Drückt man die Flamme mit einem kalten Porcellangegenstande nieder, so entsteht auf diesem ein dunkler, metallglänzender Fleck. Man erzeugt so in dem Hohlraume eines Porcellanschälchens eine Anzahl solcher „Arsenflecken".

Schliesslich wendet man den Schnabel des Glührohres nach unten und leitet das austretende Wasserstoffgas in stark verdünnte Silbernitratlösung. (Fig. 113.) Bei Anwesenheit von Arsen entsteht in dieser eine schwarze Ausscheidung von metallischem Silber. Filtrirt man nach Beendigung des Versuches von dieser ab und neutralisirt das Filtrat vorsichtig mit stark verdünntem Ammoniak, so erfolgt Ausscheidung von gelbem Silberarsenit.

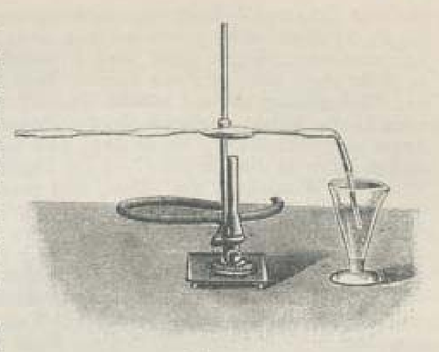
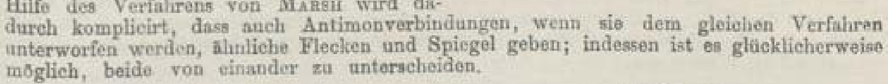


Fig. 113.

Um bei Anwesenheit geringer Arsenmengen mit Sicherheit Arsenspiegel zu erhalten, muss man 1) für eine hinreichend starke aber nicht allzu lebhafte Wasserstoffentwickelung sorgen. 2) Das Gasgemisch muss, bevor es zum Glühen erhitzt wird, völlig getrocknet werden. 3) Die zu prüfende Lösung muss frei sein von Chlor, Chlorsäure, Salpetersäure, Quecksilberverbindungen und anderen oxydirenden Agentien. 4) Durch die Bildung von Arsenflecken lassen sich nur verhältnissmässig grosse, durch die Bildung von Arsenspiegeln aber noch sehr kleine Mengen Arsen (z. B. $^1/_{10}$—$^1/_{50}$ mg) sicher nachweisen.

Unterscheidung der Arsenflecken und -Spiegel von Antimonflecken und -Spiegeln. Der Nachweis des Arsens mit Hilfe des Verfahrens von Marsh wird dadurch komplicirt, dass auch Antimonverbindungen, wenn sie dem gleichen Verfahren unterworfen werden, ähnliche Flecken und Spiegel geben; indessen ist es glücklicherweise möglich, beide von einander zu unterscheiden.





Arsen.	Antimon.
1) Die Flecken sind dunkelbraun, metallglänzend, ja spiegelnd; beim Erhitzen verbreiten sie Knoblauchgeruch (letzteres äusserst wichtig!).	1) Die Flecken sind matt (sammetartig), von schwarzer Farbe. An dem der Erhitzungsstelle zugewendeten Rande der Spiegel lassen sich Kügelchen wahrnehmen.
2) Die Flecken und Spiegel werden durch eine Lösung von unterchlorigsaurem Natrium[1]) alsbald gelöst.	2) Die Flecken und Spiegel werden durch eine Lösung von unterchlorigsaurem Natrium[1]) nicht verändert.
3) Werden die Spiegel im Wasserstoffstrome erhitzt, so lässt sich das Arsen leicht von einer Stelle zur anderen treiben.	3) Die Spiegel lassen sich bei weitem schwieriger verflüchtigen.
4) Im Sauerstoff- oder Luftstrome erhitzt, verbrennen sie zu Arsenigsäure-Anhydrid, welches sich an den kälteren Theilen des Rohres in Krystallen (Oktaëder s. S. 387) absetzt, bez. als deutlich sichtbarer weisser, specifisch schwerer Rauch entweicht.	4) Der Spiegel wird zu nicht leicht flüchtigem, amorphem Antimonoxyd oxydirt.
5) Leitet man über die Spiegel unter schwachem Erwärmen Schwefelwasserstoffgas, so werden sie in gelbes Arsentrisulfid verwandelt, welches in Salzsäure unlöslich ist.	5) Die Spiegel werden beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoffgas unter schwachem Erwärmen in rothes Antimontrisulfid verwandelt, welches beim stärkeren Erhitzen schwarz wird und in Salzsäure löslich ist.
6) Löst man die Flecken oder Spiegel in Salpetersäure, dampft die Lösung bis fast zur Trockne, bringt einen Tropfen Silbernitratlösung hinzu und bläst behufs Neutralisation etwas Ammoniakdampf auf, so wird ein gelber oder röthlicher Niederschlag ausgeschieden.	6) Löst man die Flecken oder Spiegel in Salpetersäure, dampft bis fast zur Trockne ein, fügt nach dem Erkalten Silbernitrat zu und bläst Ammoniakdampf auf, so entsteht in der Kälte keine Färbung, in der Wärme ein schwarzer Fleck, von metallischem Silber herrührend.

Sind alle diese Reaktionen eingetreten, so kann kein Zweifel darüber existiren, dass die vorliegenden Flecken oder Spiegel von Arsen herrühren. — Man schreitet alsdann zur quantitativen Bestimmung des Arsens und zwar benutzt man hierzu die in unserem Beispiele noch vorhandenen 450 ccm Giftlösung. Ob man die gesammte Menge oder nur einen Theil davon in Arbeit nimmt, hängt davon ab, ob viel oder wenig Arsen vorhanden ist, worüber man sich indessen aus dem raschen oder langsamen Auftreten der Spiegel bezw. aus deren Stärke schon ein ungefähres Urtheil gebildet haben kann.

Bestimmung des Arsens. Wir erhitzen in unserem Beispiel den ganzen Rest der vorhandenen Giftlösung (450 ccm) auf dem Wasserbade bis auf etwa 80° C. und leiten nunmehr bis zum Erkalten (etwa 2—3 Stunden) einen Strom arsenfreien Schwefelwasserstoffs durch die Lösung. Hierauf erhitzt man die Flüssigkeit nochmals, leitet wiederum

[1]) Die Lösung des unterchlorigsauren Natriums darf weder freies Chlor noch freie unterchlorige Säure enthalten. Man stellt sie dar, indem man 1 Th. Chlorkalk mit 20 Th. Sodalösung (1 : 10) anreibt und die Flüssigkeit filtrirt.

bis zum Erkalten 2—3 Stunden Schwefelwasserstoffgas ein und setzt das Gefäss, wohlverstopft, 24 Stunden an einem warmen Orte zur Seite. Während dieser Zeit setzt sich bei Leichenuntersuchungen unter allen Umständen ein bräunlicher Niederschlag ab, dem man es meist nicht ohne weiteres ansehen kann, ob er arsenhaltig ist oder nicht. Man filtrirt den Niederschlag ab und wäscht ihn mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser aus (leitet auch in das Filtrat nochmals Schwefelwasserstoff ein, um sicher zu sein, dass auch alles Arsen ausgefällt wird), bis er frei von Chlor ist. Man bringt nun den Niederschlag sammt Filter in eine kleine (7—9 cm Durchmesser) Porcellanschale und trocknet ihn zunächst im Wasserbade aus. Dann fügt man tropfenweise rauchende chlorfreie Salpetersäure hinzu, bis alles befeuchtet ist, dampft im Wasserbade zur Trockne, und wiederholt dieses Befeuchten und Abdampfen nochmals. Den Rückstand feuchtet man unter Bearbeiten mit einem Glasstabe mit zuvor erwärmter Schwefelsäure gleichmässig an und erhitzt zunächst 2—3 Stunden im Wasserbade, zuletzt bei etwa 170—180° C. im Luftbade, bis die verkohlte Masse eine bröckelige Beschaffenheit annimmt und eine kleine (dem Ganzen später wieder zuzufügende) Probe, mit Wasser vermischt, nach dem Absetzen eine farblose oder fast farblose Flüssigkeit liefert. Stellt der Rückstand nach dem Erhitzen auf 170 bis 180° C. noch eine braunölige Flüssigkeit dar, so rührt man einige Stückchen reines Filtrirpapier darunter und setzt das Erhitzen fort, bis der gewünschte Zustand erreicht ist. — Ist dieses der Fall, so erwärmt man den Rückstand mit einer Mischung von 1 Th. Salzsäure und 8 Th. Wasser im Wasserbade, filtrirt und wäscht mit heissem, etwas Salzsäure enthaltendem Wasser aus.

A. Als Schwefelarsen. Das Filtrat[1]) wird auf 80° C. erwärmt und hierauf 2 bis 3 Stunden bis zum Erkalten mit arsenfreiem Schwefelwasserstoff gesättigt. Man erwärmt nochmals, behandelt wiederum mit Schwefelwasserstoff und lässt im verschlossenen Gefässe 24 Stunden lang an einem warmen Orte stehen. Man filtrirt hierauf durch ein gewöhnliches Filter und wäscht mit Schwefelwasserstoffwasser aus. Den auf dem Filter befindlichen gelben Niederschlag löst man in Ammoniumkarbonatlösung und wäscht das Filter mit Ammoniumkarbonat enthaltendem Wasser aus. Das Filtrat wird mit Salzsäure stark angesäuert, dann erwärmt man es auf 60—70° C. und leitet noch etwa 15—20 Minuten arsenfreien Schwefelwasserstoff ein, filtrirt durch ein gewogenes Filter, wäscht mit Schwefelwasserstoffwasser aus und trocknet bei 100° C. [Fresenius.] Das gewogene $As_2S_3 \times 0,80488$ ist = Arsenigsäureanhydrid As_2O_3.

Die vorstehend mitgetheilte Methode bietet den Vortheil, dass man eine charakteristische Arsenverbindung (das gelbe Arsentrisulfid) zur Wägung bringt, und dass dieses nach dem Trocknen in schön gelbem Zustande erhalten wird, selbst wenn nur kleine Mengen aus grossen Mengen Organtheilen zu isoliren sind.

B. Als Magnesiumpyroarseniat. Man übergiesst das gefällte und noch feuchte Arsensulfid mit arsenfreier Salzsäure, erwärmt auf dem Wasserbade und setzt unter Umschwenken Kaliumchlorat körnchenweise solange hinzu, bis das Arsensulfid gelöst ist. Man verdünnt alsdann mit etwas Wasser, erwärmt bis zur Verjagung des Chlors, filtrirt und lässt erkalten, dann macht man mit Ammoniak ammoniakalisch, fällt unter Umrühren mit einem Ueberschuss Magnesiamixtur, setzt noch $^1/_3$ vom Gesammtvolumen der Flüssigkeit an 10proc. Ammoniak hinzu und lässt 6—12 Stunden stehen. Dann filtrirt man den Niederschlag ab, wäscht ihn bis zur Chlorfreiheit mit 2,5proc. Ammoniak aus und trocknet. Schliesslich trennt man den Niederschlag möglichst vom Filter, befeuchtet dieses mit Ammoniumnitratlösung, trocknet und verbrennt das Filter in einem gewogenen Rose'schen Tiegel. Hierauf bringt man den Niederschlag in den Tiegel und führt ihn durch Glühen im Sauerstoffstrome in Magnesiumpyroarseniat $As_2O_7Mg_2$ über. Das gewogene Magnesiumpyroarseniat $\times$ 0.6387 ist = Arsenigsäureanhydrid As_2O_3.

Die Herstellung der „Giftlösung" kann auch nach anderen Verfahren ausgeführt werden. Ist z. B. die Menge der vorhandenen organischen Substanz nicht zu gross, so kann man die zerkleinerten Massen mit arsenfreier Salzsäure zu einem dünnen Brei anrühren und unter Zusatz von 5—10 g arsenfreiem Ferrochlorid der Destillation unterwerfen. Diese Destillation erfolgt zweckmässig aus einer tubulirten Retorte, deren Hals schräg nach oben gerichtet und unter einem stumpfen Winkel mit einem Liebig'schen Kühler verbunden ist. Man destillirt etwa $^1/_2$ ab und erhält, wenn die vorhandene Arsenmenge nicht zu gross ist, meist das gesammte Arsen in das Destillat. Sind die Arsenmengen sehr gross, so wird der Rückstand mit einer neuen Menge Salzsäure übergossen und nach Zufügung von 3—5 g Ferrochlorid nochmals der Destillation unterworfen. Arsenige Säure, Arsensäure und deren Salze lassen sich so quantitativ als Arsentrichlorid in das Destillat überführen, während die gleiche Ueberführung der Sulfide des Arsens nicht möglich ist.

---

[1]) Das Filtrat würde übrigens alle in Betracht kommenden Metalle ausser Blei, Baryum und Strontium enthalten.

Nachweis und Bestimmung des Arsens in Gebrauchsgegenständen. Hierfür sind als Ausführungsbestimmungen zu dem Gesetze über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben vom 5. Juli 1887 genaue Anweisungen von dem Reichskanzler unter den 10. April 1888 gegeben worden, welche im Pharm. Kalender 1889, Theil II und in irgend einem Buche, welches die Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln oder Gebrauchsgegenständen behandelt, eingesehen werden können.

Die Vorprüfung aller dieser Gegenstände erfolgt meist in der Weise, dass man dieselben mit warmer arsenfreier Salzsäure auszieht und den Auszug nach GUTZEIT prüft.

Arsen-Nachweis nach GUTZEIT: Von der stark salzsauren, Arsen enthaltenden Lösung werden etwa 10 ccm in ein Probirrohr gebracht. Dann fügt man ein Stückchen arsenfreies Zink hinzu, schiebt in den leeren Theil des Glases einen ganz lockeren Bausch reine Watte, überdreht die Oeffnung des Rohres mit etwas Filtrirpapier und befeuchtet dieses mit einem Tropfen konc. Silbernitratlösung 1 + 1 (nicht dünner!). Ist Arsen zugegen, so färbt sich die befeuchtete Stelle nach einiger Zeit citronengelb. Wird der gelbe Fleck mit Wasser befeuchtet, so wird er schwarz. Täuschungen können dadurch entstehen, dass auch Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff ähnliche Erscheinungen verursachen. Man betrachte deshalb die Probe nach GUTZEIT unter allen Umständen lediglich als Vorprobe und führe den exakten Nachweis des Arsens stets nach MARSH aus.

Prüfung der Reagentien. Die Beschaffung und Prüfung der Reagentien ist für den Arsen-Nachweis von grosser Bedeutung und sollte mit der grössten Peinlichkeit ausgeführt werden.

1) Arsenfeies Zink ist gegenwärtig leicht im Handel erhältlich, nur muss man ausdrücklich „Zink absolut arsenfrei zur forensischen Analyse“ bestellen. Die Prüfung erfolgt im MARSH'schen Apparate, indem man 100—150 g in der S. 403 bei dem blinden Versuche geschilderten Weise anwendet.

2) Arsenfreie Salzsäure bereitet man zweckmässig selbst s. S. 57. Man halte nicht zu grosse Vorräthe, sondern führe die Selbstdarstellung etwa alle Monate einmal aus; im Zweifelsfalle, oder wenn solche Untersuchungen nur selten vorkommen, bereite man die Säure stets kurz vor dem Verbrauch. Die Prüfung erfolgt im MARSH'schen Apparate: $^1/_2$—1 l Salzsäure wird nach Hinzufügung einiger Körnchen chlorsauren Kalis und etwas Wasser, welches man von Zeit zu Zeit ersetzt, im Wasserbade eingedampft. Zum Rückstand fügt man reine verdünnte Schwefelsäure, erwärmt bis zur Verjagung der Salzsäure und bringt den Rückstand in den MARSH'schen Apparat.

3) Arsenfreie Schwefelsäure ist im Handel zu haben, doch muss auch diese als „Schwefelsäure absolut arsenfrei zur forensischen Analyse“ bestellt werden. Man prüft sie in einer Verdünnung 1 : 6 im MARSH'schen Apparate.

4) Arsenfreies Kaliumchlorat wird aus dem reinsten Handelspräparate durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser erhalten. Man prüft es, indem man 5 g mit arsenfreier Salzsäure vollständig versetzt und die chlorfreie Lösung in den MARSH'schen Apparat bringt.

5) Arsenfreier Schwefelwasserstoff. Man erhält ihn direkt durch Zersetzen von Baryumsulfid oder Zinksulfid mit reiner Salzsäure. *Baryum sulfuratum in bacillis* und *Zincum sulfuratum in bacillis* zur Entwickelung arsenfreien Schwefelwasserstoffs für die forensische Analyse sind im Handel zu haben. Ferner kann man den durch Zersetzung von Schwefeleisen mit Salzsäure sich ergebenden arsenwasserstoffhaltigen Schwefelwasserstoff in der S. 120 angegebenen Weise reinigen.

Artemisia.

Gattung der **Compositae—Anthemideae.**

I. Artemisia Absinthium L. Alsam. Wermuth. Wurmtod. Grabekraut. Heiligbitter. Bitterer Beifuss. Kampferkraut. Magenkraut. Grande Absinthe. Aluyne. Common Wormwood. Heimath unsicher. Von Nordafrika und Südeuropa bis Kaschmir und Sibirien. Aus alten Kulturen vielfach verwildert.

Verwendung findet das blühende Kraut **Herba Absinthii** (Germ. Helv. Austr.). **Summitates Absinthii. Absinthe. Aluyne. Absinthium** (U-St.). **Wormwood. Feuille et sommité fleurie d'Absinthe** (Gall.).

Beschreibung. Bis 1,5 m hoch. Die unteren Blätter sind im Umriss dreieckig-eirundlich, doppelt, die oberen einfach gefiedert, dann dreizipfelig, endlich einfach-lanzettlich. Die Fiedern sind breit, zungen- bis spatelförmig. Oberseits grünlich, unterseits weissfilzig. Die charakteristischen Haare sind T-förmig, auf einem wenigzelligen Stiel befestigt.

Der Blüthenstand besteht aus rispig angeordneten Trauben. Die Blüthenkörbchen sind 3 mm gross, nickend, fast kuglig. Die Blüthen sind meist zwittrige Röhrenblüthen, wenig weibliche Randblüthen ohne Zunge.

Die Pflanze enthält reichlich Oeldrüsen, deren Kopf meist aus 4 Zellen besteht und auf einem kurzen, scheibenförmigen Fuss ruht. Geruch aromatisch, Geschmack bitter aromatisch.

Wirkung und Anwendung. In kleinen Dosen reizt das Kraut den Appetit an, in grossen erzeugt es Kopfschmerz und Schwindel. Das ätherische Oel besitzt narkotische Eigenschaften, erzeugt Krämpfe. Man wendet es zu Umschlägen an, bei Quetschungen etc., innerlich als Anthelminticum, bei Intermittens, bei Bleichsucht, bei Dyspepsie. Ist Bestandtheil vieler bitterer Liqueure. Der gewohnheitsmässige Genuss derselben soll zu Epilepsie führen.

Bestandtheile. Im frischen Kraut 0,2—0,4 Proc. grünblaues ätherisches Oel vom spec. Gew. 0,92—0,95, es enthält Terpene und bei 203° C. siedendes Absinthol $C_{10}H_{16}O$. Ferner Absinthiin $C_{20}H_{28}O_4 + {}^1/_2H_2O$, von intensiv bitterem Geschmack. Asche etwa 7 Proc. Aus dem trocknen Kraut kann man 2,7 Proc. Salpeter gewinnen. Früher baute man die Pflanze zur Potaschegewinnung, Sal Absinthii.

Einsammlung. Im Juli und August von der wild wachsenden oder von der angebauten Pflanze; letztere ist weniger bitter. 5 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trockenes. Die Verarbeitung des Krautes zu Pulver ist mit einem Verlust von etwa 12 Proc. verbunden.

Aufbewahrung. Von den dicksten Stengeln befreit, geschnitten oder grob gepulvert — wie Rad. Angelicae.

Aqua vulneraria spirituosa (Ergänzb.). Wermuth, Lavendelblüthen, Pfefferminzblätter, Rosmarinblätter, Rautenblätter, Salbeiblätter je 1 Th., verdünnter Weingeist 20 Th., Wasser 50 Th. lässt man 48 Stunden stehen und destillirt dann 40 Th. ab. Trübe, von kräftigem Geruche.

Elixir amarum (Germ.). Wermuthextrakt 2 Th., Pfefferminzölzucker, aromatische Tinktur, bittere Tinktur je 1 Th., Wasser 5 Th. wenig trübe.

Extractum Absinthii. Wermuthextrakt. — Extrait d'absinthe. — Germ. Durch 24stündiges Ausziehen von Wermuth (Sieb II) 2 Th. mit Weingeist 2 Th., Wasser 8 Th., dann nochmals mit Weingeist 1 Th., Wasser 4 Th. und Eindampfen der Pressflüssigkeit zu bereiten. Dick, in Wasser trübe löslich. Ausbeute 30—33 Proc. Helvet. Man übergiesst Wermuth (Sieb II) 1 Th. mit kochendem Wasser 8 Th., presst nach 24 Stunden, wiederholt dasselbe mit 4 Th. Wasser, dampft die Pressflüssigkeiten auf 2 Th. ein, mischt mit Weingeist 1 Th., filtrirt nach 48 Stunden und dampft zum dicken Extrakt ein. In Wasser fast klar löslich.

Oleum Absinthii infusum s. coctum. Fettes Wermuthöl. (Ergänzb.) Wermuth, grob gepulvert, 4 Th. lässt man mit Weingeist 3 Th. befeuchtet einige Stunden stehen, erwärmt dann mit Olivenöl 40 Th. im Dampfbade, bis der Weingeist verflüchtigt ist, presst und filtrirt. Braungrünes Oel.

Species amarae (Helvet.). Bittere Kräuter. Espèces amères. — Biberklee, Cardobenedikte, Pomeranzenschale, Tausendgüldenkraut, Wermuth, zu gleichen Theilen.

Species amaricantes (Austr.). Species zum Bitterthee. Wermuthkraut, Tausendgüldenkraut, Orangenschalen je 100 Th.; Fieberkleeblätter, Kalmuswurzel, Enzianwurzel je 50 Th.; Zimmtrinde 15 Th. — Hungar. hat ausserdem noch Cardobenedikte aufgenommen.

Tinctura Absinthii (Germ. Helvet.). Wermuthtinktur; Rochustropfen. — Teinture d'absinthe. — Aus mittelfein zerschnittenem Wermuth 1 Th., verdünntem Weingeiste 5 Th., durch 8tägiges Ausziehen, Pressen und Filtriren zu bereiten.

Tinctura Absinthii composita (Austr. Hung.). **Elixir stomachicum Stoughton.** Wermuthkraut 50 Th., Orangenschalen 20 Th., Kalmuswurzel Enzianwurzel je 10 Th. Zimmtrinde 5 Th., verdünnter Weingeist 500 Th.

(Helvet.) Tinctura amara; bittere Tinctur; Teinture amère) Wermuth 8 Th., Tausendgüldenkraut 4 Th., Galgant, Kalmuswurzel, Pomeranzenschale je 2 Th., Zimmt, Nelken je 1 Th., verdünnter Weingeist 100 Th.

Unguentum aromaticum (Austr.). Aromatische Salbe. Ungt. nervinum. Wermuth, zerschnitten 125 Th. digerirt man 6 Stunden mit verdünntem Weingeist 250 Th., erwärmt mit Schweinefett 1000 Th. bis zum Verschwinden aller Feuchtigkeit, seiht durch, schmilzt die Kolatur mit gelbem Wachs 250 Th., Lorbeeröl 125 Th., seiht durch und mischt nach dem Erkalten dazu: Wacholderöl, Pfefferminzöl, Rosmarinöl, Lavendelöl je 10 Th.

Balsamum stomachale Wacker, Wackers Magenbalsam. Schweinefett 50 Th., Olivenöl, gelbes Wachs je 12,5 Th., Muskatbutter 5 Th. schmilzt man und fügt hinzu ätherisches Wermuthöl und Rosmarinöl je 2,5 Th., Krauseminz- und Nelkenöl je 2 Th. Hoffmann's Lebensbalsam, Armenischen Bolus je 5 Th.

Essentia amara Hallensis. Tinctura Absinthii kalina. Wermuthtinktur 50 Th., bittere Tinktur 20 Th., aromatische Tinktur 10 Th., Wermuthextrakt 5 Th., Kaliumkarbonatlösung 15 Th.

Magentrost, Pfarrer Kneipp's. Wermuth, Bitterklee, Schachtelhalm, Augentrost, Tausendgüldenkraut je 5 Th. Johanniskraut, Schafgarbe, Wacholderbeeren, Hagebutten, Enzianwurzel je 10 Th., Pfefferminzöl 1 Th. werden mit verdünntem Weingeist 1000 Th. ausgezogen.

Wermuthpillen desselben enthalten 0,1 Wermuth, Gummi q. s.

Oleum Absinthii terebinthinatum. Aetherisches Wermuthöl 1 Th., gereinigtes Terpentinöl 9 Th.

Oleum stomachicum Zwelfer. Fettes Wermuthöl 60 g, Aetherisches Wermuthöl, Nelkenöl, Rosenholzöl je 10 Tropfen, Macisöl 20 Tropfen.

Schweizer Absinthöl. (Hofmann.) Anisöl 350 g, Fenchelöl 130 g, Röm. Kamillenöl 6 g, Sternanisöl 133 g, Wermuthöl 300 g, Wermuthessenz, Veilchenessenz je 40 g. Liefert mit verdünntem Weingeist den Schweizer Absinth, Absinthe fine ou suisse. Grün gefärbt heisst der letztere Rosolio d'Absinthe.

Schweizer Alpenkräuteressenz. (Buchh.) Wermuth, Anis je 45 g, Kalmus 40 g, Salbei, Pomeranzenschale, Pfefferminz je 30 g, Wacholderbeeren 25 g, Angelikawurzel, Lavendel je 20 g, Nelken 15 g, Weingeist q. s. zu 1 l Essenz.

Sirupus Absinthii. Wermuthtinktur 15 Th., weisser Sirup 85 Th.

Species anthelminticae (Diet.). Wurmthee. Wermuth, Kamillen, Rainfarnblüthen, Wurmsamen, gleiche Theile.

Thea Helvetica. Species vulnerariae. Schweizer Thee. Falltrank. Thé suisse. Wermuth, Ysop, Schafgarbe, Thymian, Gundermann, Melisse, Salbei, Huflattich, Arnikablüthe, gleiche Theile.

Tinctura amara Biester. Wermuthtinktur 30 Th., bittere Tinktur, Pomeranzenschalentinktur, Baldriantinktur je 20 Th., Guajakharztinktur 7,5 Th., Kaliumkarbonat 5 Th.

Essentia amara, Königseeer, ist ein weingeistiger Auszug aus Wermuth, Schafgarbe, Bitterklee, Rainfarn, Enzian, Pomeranzen mit Ammoniak.

Magnetic Oil aus Amerika ist eine Tinktur aus spanischem Pfeffer, worin die ätherischen Oele von Wermuth, Sassafras, Zimmt, Dost, sowie Waldwollöl und Terpentinöl gelöst sind.

Stomachicum von O. Beer, ein aus Wermuth, unreifen Pomeranzen, Ingwer, Zittwer, Angelika, Anis und Pfefferminze bereiteter Schnaps.

Zahntinktur von Nik. Baké ist Wermuthtinktur.

Vinum Absinthii. Wermuthwein. 1) Wermuth 40 Th., Weisswein 1000 Th. Nach 8 Tagen presst man aus und filtrirt.

2) Vermouth di Torino. Wermuth 300 Th., Ivakraut 100 Th., Ceylonzimmt 4 Th., Ingwer 8 Th., Muskatnuss 2 Th. werden mit Kognak 2400 Th. ausgezogen, der Auszug mit Wein 200 Th. vermischt.

3) Wermuthextrakt 2,5 Th., Wermuthtinktur 10 Th., Weisswein 250 Th. Man mischt und filtrirt.

Thierheilmittel (Diet.).

Fresspulver 1) für Pferde. Wermuth, Enzian je 100 Th, Haselwurzel 50 Th., künstliches Karlsbader Salz 250 Th. Grob gepulvert zu mischen. Esslöffelweise aufs Futter.

2) Für Rinder. Wermuth, Kalmus je 250 Th., Kochsalz 300 Th., Glaubersalz 150 Th., Ingwer 50 Th. — Wie das vorige zu gebrauchen.

Leckpulver für Schafe. Wermuth, Ingwer je 5 Th., Wacholderbeeren 10 Th., Eichenrinde 20 Th., Kochsalz 100 Th. Aelteren Thieren bei Durchfall täglich dreimal ein Esslöffel voll zum Lecken.

Trank bei Buchverhärtung der Rinder. Wermuth 60 Th., roher Weinstein 40 Th., Spiessglanz 20 Th., Glaubersalz 450 Th. Vierstündlich $^1/_8$ in 1 l warmem Wasser.

Wurmtrank für Rinder. Wermuth, Rainfarnkraut, Aloë, grob gepulvert, je 30 g, Hirschhornöl 15 g, Leinöl 500 g. Innerhalb 5 Stunden auf zwei Mal zu geben.

Oleum Absinthii. Wermuthöl. Essence d'Absinthe (Gall.). **Oil of Wormwood.** Wird aus dem frischen Kraute der Wermuthpflanze in Nord-Amerika, Frankreich, Spanien und Algier durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen. Ausbeute etwa $^1/_2$ Proc.

Eine etwas dickliche Flüssigkeit von dunkelgrüner oder seltener blauer Farbe, die im Alter in ein dunkles Braun übergeht. Geruch stark und nicht angenehm, Geschmack bitter, kratzend und lange anhaltend. Spec. Gew. 0,925—0,955. Das Oel löst sich in 3 Theilen 80procentigen Alkohols klar auf.

Die Hauptbestandtheile sind das früher „Absinthol" genannte Keton Thujon (Tanaceton) $C_{10}H_{16}O$ sowie der dazugehörige Thujylalkohol $C_{10}H_{17}OH$. Dieser macht etwa 24 Proc. des Oels aus und ist nach SCHIMMEL & Co. theils frei, theils an Essigsäure, Isovaleriansäure und Palmitinsäure gebunden. Weniger wichtig sind Phellandren, und ein zweites Terpen, wahrscheinlich Pinen, die beide in nur sehr geringer Menge vorhanden sind. In den hoch siedenden Antheilen ist Cadinen, $C_{15}H_{24}$, sowie ein um 300° C. siedendes blaues Oel enthalten.

Prüfung. Wermuthöl wird häufig mit Terpentinöl verfälscht. Zum Nachweise destillirt man 10 Proc. von dem zu prüfenden Oele ab und prüft das Destillat auf seine Löslichkeit in 2 Th. 80procentigen Alkohols. Bei reinen Oelen tritt klare Lösung ein, bei den mit Terpentinöl verfälschten nicht.

II. Artemisia vulgaris L. Beifuss. Johannesgürtel. Gänsekraut. Sonnenwendel. Armoise. Von Europa durch das mittlere und nördliche Asien bis Japan, Nordamerika.

Verwendung findet:

a) Das Kraut mit den Blüthen, **Herba Artemisiae** (Ergänzb.). **Summitates Artemisiae. Herba regia. Feuille d'armoise** (Gall.). Die unteren Blätter doppelt, die oberen einfach fiederspaltig mit lanzettlichen, meist eingeschnittenen Zipfeln. Oberseits kahl, dunkelgrün, unterseits weissfilzig, Rand umgeschlagen. Blüthenkörbchen rundlich oder länglich, das Involucrum filzig, die Blüthen röthlich.

Bestandtheile. 0,2 Proc. ätherisches Oel vom spec. Gew. 0,907, es enthält Cineol.

Einsammlung. Im August. 4 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trocknes.

Anwendung. Selten als Arzneimittel, häufiger als Küchengewürz.

Sirupus Artemisiae compositus, Sirop d'Armoise composé (Gall.). Sirop de Fernel. Ein mit Zucker und Honig versüsster, weingeistiger Auszug aus Beifusskraut, Katzenmelisse, Polei, Sadebaum, Basilicum, Ysop, Majoran, Mutterkraut, Raute, Alant-, Fenchel-, und Liebstöckelwurzel, Zimmt und Anis.

b) Die Wurzel. **Radix Artemisiae** (Ergänzb.). **Beifusswurzel. Stabwurz. Rhizome d'armoise** (Gall.). **Mugwort-root.**

Beschreibung. Hin- und hergebogene, dünne, runzlige, aussen hellbraune, innen weisse Wurzeln, von denen das bis 2,5 cm dicke Rhizom möglichst zu beseitigen ist. Die Rinde beträgt $^1/_4$—$^1/_{10}$ des Durchmessers. Vor den Gruppen der Bastfasern in der Rinde liegen 3—5 ansehnliche Sekretbehälter.

Einsammlung. Die im Herbst und ersten Frühjahr gegrabene Wurzel wird ohne Waschung gesäubert, möglichst schnell getrocknet und in Blechgefässen aufbewahrt. Jährlich zu erneuern. 3 Th. frische Wurzel geben 1 Th. trockene.

Anwendung. Gegen Epilepsie und Veitstanz.

Extractum Artemisiae (Ergänzb.) ist wie Extr. Absinthii (Germ.) zu bereiten.

Tinctura Artemisiae radicis (RADEMACHER) wird aus Beifusswurzel 1 Th. und 45proc. Weingeist 5 Th. durch 3tägige Digestion gewonnen.

Folgende **Epilepsiemittel** enthalten Beifuss als wesentlichen Bestandtheil:

BRESLER's: eine Mischung aus Beifusswurzel und Zucker.

BUCHHOLZ': 1) eine mit Beifusstinktur und Zimmtsirup versetzte Abkochung von Beifuss- und Pfingstrosenwurzel; 2) ein Thee aus Beifusskraut, Guajakholz, Pomeranzen- und Sennesblättern.

Fräulein GOTZKOW's (aus Goldap): Beifuss, Zimmt und Thierkohle in abgetheilten Pulvern.

WEPLER's: Abgetheilte Pulver aus Beifuss, Diptam, Zittwerwurzel, Kienruss, Magnesia, Zucker, Baldrian- und Cajeputöl.

Hierzu gehören auch die Epilepsiemittel von DURAND, PAOLI, QUANTE, KARIG, der Berliner Straussapotheke.

Polichrest-Thee, Spanischer, besteht aus Beifuss, Stiefmütterchen, Huflattig, Schafgarbe, Mohnköpfen, rothem Sandelholz, Hirschhorn, Süssholz, Sarsaparille, Seifen- und Seggenwurzel. (Pharm. Ztg.)

Schen-fu DR. SCHRÖPFER's: Beifusswurzel mit Kurkuma.

III. Artemisia Abrotanum L. Eberraute. Stabwurz. Citronenkraut. Iwa. Aurore des jardins. Southern wood. Oldman. In Südeuropa und dem Orient häufig, nicht selten kultivirt.

Verwendung findet:

Das blühende Kraut: **Herba Abrotani. Summitates Abrotani. Feuille et sommité fleurie d'Aurore male ou Citronelle** (Gall.). Die unteren doppelt gefiederten und die oberen einfach gefiederten Blätter besitzen schmal lineale, fast fadenförmige Zipfel, unterseits behaart. Die kleinen, nickenden Blüthenkörbchen sind oval-rundlich, von grauer Farbe. Von scharf aromatischem Geruch und Geschmack.

Hier und da als magenstärkendes und wurmwidriges Mittel im Gebrauch.

Einsammlung. Im Juli und August. 4 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trockenes.

Aufbewahrung. In Blech- oder Glasgefässen.

IV. Artemisia campestris L. Rother Beifuss. In Nordafrika, von Europa durch Asien bis China. Blüthenkörbchen sehr klein, Randblüthen fruchtbar, Scheibenblüthen fehlschlagend. Früher als Sem. Artemisiae rubrae u. campestris im Gebrauch.

V. Artemisia Dracunculus L. Dragun. Estragon. Kaisersalat. Bertram (wie Pyrethrum). In Russland und der Mongolei heimisch, als Gewürz häufig gebaut. Blätter ungetheilt, lineal, kahl.

VI. Artemisia frigida Willd. Berg-Salvei. Herba Artemisiae spinosae. Mountain Sage. Sage bush. Heimisch in den Weststaaten Nord-Amerikas. Das Kraut wird neuerdings als Fiebermittel, auch als Diureticum, ferner bei Rheuma, Scharlach etc. empfohlen.

VII. Artemisia herba alba Asso. Chih. Im Mittelmeergebiet. Soll die berberischen Flores Cinae liefern. cf. Cina.

VIII. Artemisia pontica L. Römischer Wermuth. Römischer Beifuss. Pontischer Wermuth. Das blühende Kraut (Herba Absinthii pontici seu romani) soll aromatischer und weniger bitter sein wie das von Artemisia Absinthium.

IX. Artemisia Mutellina Vill., A. glacialis L., A. spicata Woulf liefern **Herba Absinthii alpini** seu. **Genipi albi,** den weissen Genip, Genipi vrai (Gall.). **Artemisia vallesiaca Vals.** liefert den schwarzen Genip. Als Genip kommen auch **Achillea**-Arten in Betracht. Diese sehr aromatischen Kräuter dienen zur Fabrikation von Liqueuren: Schweizer Absinth.

X. Flores Cinae cf. Cina.

Arum.

Gattung der **Araceae—Aroideae.**

I. Arum maculatum L. Aronstab. Eselsohren. Fieberwurz. Fresswurz. Lungenkraut. Zehrwurz. Pied de veau, Gouet. Heimisch in Mittel- und Südeuropa, zuweilen (in Indien) kultivirt.

Verwendung findet:

a) das Rhizom: **Tuber Ari. Rhizoma Ari. Radix Ari. Radix Aronis. Radix Dracontii minoris. Tubercule d'Arum** (Gall.).

Beschreibung. Unregelmässig rundlich oder oval ist es von der Grösse einer kleinen Kartoffel, unten bewurzelt. Getrocknet ist es etwa haselnussgross, rundlich, weisslich, von den äusseren Theilen und den Wurzeln befreit. Das Gewebe besteht aus dünnwandigem, mit Stärke erfülltem Parenchym, zerstreute Zellen enthalten Oxalat-Raphiden und spärliche Gefässbündel.

Geschmack der frischen Knollen brennend scharf, der trocknen mehlig, wenig kratzend.

Bestandtheile. 71 Proc. Stärke, 18 Proc. Bassorin, 0,6 Proc. fettes Oel etc. Der die ausserordentliche Schärfe dieser und anderer Araceen bedingende Stoff ist nicht bekannt, man hat als giftigen Stoff dem Saponin nahestehende Stoffe nachgewiesen, ferner enthält die Pflanze (und andere Araceen) Blausäure frei oder locker gebunden, jedenfalls nicht als Amygdalin. Die Anschauung, dass die Schärfe durch mechanische Verletzungen der Schleimhäute durch die Oxalat-Raphiden bedingt sei, dürfte falsch sein. Charakteristisch ist es, dass die scharfen Stoffe sehr flüchtig sind, so dass getrocknete oder erhitzte Drogen ihre Schärfe verloren haben.

Anwendung. Das Pulver zuweilen noch als Bestandtheil einiger Magenpulver. Die gekochten Knollen werden gegessen. Aus den Knollen dieser Art oder von **Arum italicum Mill.** und **Arum esculentum L.** gewinnt man zuweilen **Portland-Arrowroot.** Die Körnchen 3—21 μ, meist 7—15 μ gross, sind Theilkörner zusammengesetzter Stärkekörner, daher auf einer Seite abgerundet, auf der anderen flach und kantig, zuweilen finden sich auch kleine, rundliche Körnchen. Die meisten Körner haben einen kleinen, centralen Spalt. Zwischen den Stärkekörnchen nicht selten Oxalat-Raphiden oder Bruchstücke solcher.

b) Die spiesspfeilförmigen, langgestielten, oft braungefleckten Blätter werden getrocknet (also ihrer Schärfe beraubt) in manchen Gegenden gegen Brustkrankheiten verwendet (Aronskraut).

II. Arum italicum Mill. Heimisch im Mittelmeergebiet. Die grösseren Knollen dieser Art (**Radix Ari gallici**) werden wie die der ersteren verwendet. Sie sollen an ihrer Stelle oft in den Handel kommen.

III. Arisaema triphyllum Schott in Nordamerika liefert **Tuber** oder **Radix Ari indici. Dragon root. Indian turnip.** Das Pulver (**Cupress—powder**) dient als Kosmeticum. Ebenso verwendet man **Arisaema Dracontium Schott.**

Zahlreiche andere Arten dienen in den Tropen als Nahrungsmittel.

Pulvis stomachicus Birkmann: Pulvis Ari compositus s. alkalinus; Birkmann's Magenpulver. Aronwurz 20 Th., Kalmus 10 Th., Bibernellwurzel, Zimmt, Präp. Austernschalen, Natriumbicarbonat je 5 Th.

Asa foetida.

Asa foetida (Germ. Helv. Austr. Brit. Gall. U-St.). **Gummi—resina Asa foetida. Lacryma syriaca. Stercus diaboli. Asant. Stinkasant. Teufelsdreck. Ase fétide. Stinking Assa. Devils—dung** ist das Gummiharz verschiedener zu den **Umbelliferae—Apioideae—Peucedaneae** gehöriger Pflanzen. Es werden als solche genannt: **Ferula Assa—foetida L., Ferula foetida Rgl.** (F. Scorodosma Bentley u. Trimen, Scorodosma foetidum Bunge), **Ferula Narthex Boiss.** (Narthex Asa foetida Falconer),[1] **Ferula persica Willd.** Die sehr ansehnlichen Pflanzen sind heimisch in den Wüsten und Steppen zwischen dem persischen Meerbusen und dem Aralsee, bei Herat und Kabul sollen auch Kulturen sein. Man gewinnt das Gummiharz aus den Wurzeln, indem man dieselben oben von der Erde entblösst, von Zeit zu Zeit eine Scheibe abschneidet und das aus den schizogenen Behältern hervortretende Sekret sammelt. Hauptstapelplatz ist Bombay.

[1]) Neuerdings als Lieferant der Droge bestritten.

Beschreibung. Die beste Sorte (A. f. in Thränen und Körnern, A. f. in lacrymis seu granis) besteht aus unregelmässig gerundeten, bis 4 cm grossen, glatten, weisslichen bis blassbräunlichen Stücken, die in der Kälte hart, in der Wärme erweichen und dann zusammenkleben. Auf dem Bruch opalartig oder porcellanartig, zuerst weiss, dann an der Luft meist roth bis violett werdend. Spec. Gew. 1,3. Der Geruch ist schwächer wie bei der folgenden Sorte.

Diese (in Massen, A. f. amygdaloides seu in massis) besteht aus unregelmässigen, klumpigen Stücken von dunkler Farbe, in welche Körner der ersten Sorte eingebettet sind. Diese Sorte ist oft mit Pflanzenresten, Steinchen, Sand, Haaren vermengt und daher von sehr wechselnder Beschaffenheit. Im allgemeinen wird sie aber des stärkeren Geruches wegen der ersten Sorte vorgezogen.

Eigenschaften. Geruch und Geschmack sehr charakteristisch. Entfernt man das ätherische Oel durch Erhitzen, so tritt ein angenehmer, an Styrax erinnernder Geruch auf. Mit 3 Theilen Wasser sorgfältig verrieben, giebt der Asant eine weissliche Emulsion, die durch Zutröpfeln von Ammoniak oder Natronlauge gelb wird. Koncentrirte Salz- und Salpetersäure färben beim Betupfen die Mandeln malachitgrün. Beim Erhitzen mit konc. Schwefelsäure färbt sich die Droge unter Entwicklung von Schwefeldioxyd roth bis rothbraun, mit 15 Th. Wasser verdünnt und mit Kalilauge übersättigt, zeigt sich blaue Fluorescenz. Mit alkoholischer Natronlauge gekocht, färbt sich die Lösung nach dem Abdunsten des Alkohols mit Nitropussidnatrium violett (Schwefelgehalt).

Bestandtheile. Die Asa foetida amygdaloides enthält nach Poláŝek 61,4 Proc. ätherlösliches Harz (Ferulasäure-Ester des Asaresinotannols), 0,6 Proc. ätherunlösliches Harz (freies Asaresinotannol), 25,1 Proc. Gummi, 6,7 Proc. ätherisches Oel (cf. pag. 415), 0,06 Vanillin, 1,28 Proc. freie Ferulasäure, 2,36 Proc. Feuchtigkeit, 2,5 Proc. Verunreinigungen.

Der Aschegehalt ist grossen Schwankungen unterworfen, Thränen enthalten nur etwa 0,75 Proc., die Sorte in massis hat bis 14 Proc.

Prüfung hat sich zunächst auf die oben schon angegebenen Merkmale zu erstrecken, ferner auf die Bestimmung des in Alkohol löslichen Theiles; es verlangen: Germ. über 50 Proc., Helv. 50 Proc., Gall. $66^2/_3$ Proc., Brit. 65 Proc., U-St. 60 Proc.

Als Höchstgehalt an Asche gestatten Germ. 6 Proc., Helv. 6—8, höchstens 10 Proc., Brit. 10 Proc., Austr. 10 Proc. Die Beschaffung einer Asa in massis mit nur 6 Proc. Asche scheint Schwierigkeiten zu machen. — Austr. verlangt, dass die Droge mit Salzsäure nicht aufbraust (Verfälschung mit $CaCO_3$).

Bestimmung der Säurezahl (nach Dieterich). 1 g der gepulverten Droge übergiesst man mit 10 ccm $^1/_2$ N. alkoholischer und 10 ccm $^1/_2$ N. wässeriger Kalilauge und lässt verschlossen 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen. Dann 500 ccm Wasser zusetzen und mit Phenolphtaleïn und $^1/_2$ N. Schwefelsäure zurücktitriren. Die verbrauchten Kubikcentimeter KOH $\times$ 28 geben die Säurezahl. Grenzwerthe 68—77,5.

Verseifungszahl. 1 g + 30 ccm $^1/_2$ N. alkoholischer Kalilauge werden 1 Stunde am Rückflusskühler gekocht. Dann mit 200 ccm H_2O verdünnen und mit Phenolphtaleïn und $^1/_2$ N. Schwefelsäure zurücktitriren. Die verbrauchten Kubikcentimeter KOH $\times$ 28 geben die Verseifungszahl. Grenzwerthe 121—184.

Esterzahl ergiebt sich aus der Differenz beider. Grenzwerthe 82,2—129.

Verfälschungen und Verunreinigungen kommen vor mit Theilen der Pflanze (speciell der Wurzel), Sand, Steinchen, angeblich auch mit fremden Harzen. Die im Vorstehenden angeführten quantitativen Bestimmungen und die Aschenbestimmung geben darüber Aufschluss.

Reinigung. Helv. lässt die gepulverte Droge durch Absieben von Unreinigkeiten befreien. Gall. schreibt eine mit Alkohol gereinigte Asa foetida vor (cf. Ammoniacum.)

Aufbewahrung. In Blech- oder Thongefässen, am besten über Aetzkalk.

Pulverung. Vorbereitung und Ausführung wie bei Ammoniacum. Für Asant ist ein besonderes Sieb erforderlich (Austr.), Mörser und dergl. reinigt man mittelst Sodalösung. — Nach dem Verfahren von Dieterich beträgt die Ausbeute 60—65 Proc. Es

empfiehlt sich, für thierarzneiliche Zwecke eine Mischung von gleichen Theilen Asa foetida und Sem. foenu graeci vorräthig zu halten.

Anwendung. Wird bei Hysterie, Amenorrhoe, Koliken etc. angewendet, wahrscheinlich ohne Erfolg.

Geruch und Geschmack wird in Mixturen durch wenig Chloroform, in Pillen durch einen Gelatineüberzug verdeckt. Versilberte Pillen werden durch Bildung von Schwefelsilber schwarzfleckig. Im Handel sind Gelatineperlen mit je 0,1 Asa foetida erhältlich.

Aqua Asae foetidae. (Diet.) Asafoetida-Oel 1 Tropfen schüttelt man mit heissem, destillirtem Wasser 1000 g.

Aqua Asae foetidae composita (Ergänzb.). Aqua foetida antihysterica. Zusammengesetztes Asantwasser. Prager Wasser: Asant, Pfefferminze je 40 Th., Baldrian, Zitwerwurzel je 50 Th., Galbanum, Quendel, Römische Kamillen je 25 Th., Myrrhe 20 Th., Angelikawurzel 18 Th., Kanadisches Bibergeil 3 Th. werden grob zerkleinert und mit verdünntem Weingeist 500 Th. 24 Stunden bedeckt stehen gelassen, dann Wasser 1000 Th. hinzugefügt und abdestillirt 1000 Th. (Der Wasserzusatz fällt bei Destillation mittelst Dampfstrom fort.)

Elixir foetidum Fulde. Tinctura Castorei thebaica: Asant 10 Th., Kanadisches Bibergeil 20 Th., Opium 5 Th., Ammoniakflüssigkeit 5 Th., verdünnter Weingeist 150 Th.; durch zweitägiges Digeriren zu bereiten.

Liquor antispasticus Benard. Asanttinktur 10 Th., Bibergeiltinktur, Aether je 5 Th., Safranhaltige Opiumtinktur 2,5 Th.

Mixtura antispastica Reece. Asanttinktur 5 g, Opiumtinktur 20 Tropfen, Brechwurzelpulver 0,75 g, Wasser 100 g.

Emulsum Asa foetidae; Mixtura Asa foetidae; Emulsion of Asafetida, Milk of Asafoetida. (U-St.) Wird wie Emuls. Ammoniaci (U-St.) bereitet.

Pilulae Asae foetidae; Pills of Asafetida (U-S.) Asant 20 g, Seife 6 g, Wasser q. s zu 100 Pillen.

Oleum Asae foetidae compositum. Zusammengesetztes Stinkasant-Oel. Keuchhusten-Einreibung. Roche's embrocation (Hamburg. Vorschr.). Asae foetidae grosso pulver., Rad. Alkannae grosso pulver. āā 50,0 werden mit Olei Olivarum 1800,0 während 8 Tagen digerirt, dann filtrirt und zugesetzt Olei Carvi, Olei Terebinthinae āā 90,0, Olei Pini Pumilionis 12,0, Olei Bergamottae 8,0.

Pilulae antihystericae Selle. Asant, Galbanum, Baldrianextrakt je 4 g, Bibergeil, Safran je 1 g, Opium 0,5 g zu 100 Pillen.

Pilulae antihystericae Sydenham. Asant 5 g, Galbanum, Myrrhe je 2,5 g, Bibergeil 1,25 g, Baldriantinktur q. s. zu 100 Pillen, die mit Safranpulver bestreut werden.

Pilulae antihystericae s. antispasmodicae Heim. Asant 10 g, Eisenpulver 2,5 g, Bibergeil 1,25, Quassiaextrakt q. s. zu 150 Pillen.

Pilulae magneticae. Magnetische Pillen. Asant, Eisenpulver je 10 g, Kampher, Seife je 1 g, Bertramwurzel 3 g, Weingeist q. s. Nach eintägigem Stehen formt man Pillen von 0,125 g und versilbert dieselben. Bei Ohren-, Kopf- oder Zahnschmerz mit Watte umhüllt ins Ohr zu stecken.

Emplastrum Asae foetidae. (Ergänzb.) Empl. foetidum. Empl. antihystericum. Empl. resolvens Schmucker. Stinkasantpflaster. Asant 30 Th., Ammoniakgummi 10 Th., Terpentin 20 Th., im Dampfbade geschmolzen und einer halberkalteten Mischung aus gelbem Wachs und Fichtenharz je 20 Th. zugefügt.

Spiritus Ammoniae foetidus. Fetid Spirit of Ammonia (Brit.). Asant 75 g lässt man mit 90 proc. Weingeist 750 ccm 24 Stunden stehen, destillirt die weingeistigen Theile ab, vermischt mit konc. Ammoniakflüssigkeit (spec. Gew. 0,960) 100 ccm und Weingeist q. s. zu 1000 ccm.

Tinctura Asae foetidae. Asanttinktur. Aastropfen. Habakuktropfen. Stinktropfen. Tinctur of Asafetida. Teinture d'ase fétide. Wie Tinctura Aloës zu bereiten (Ergänzb., Helvet.), nach Brit. und U-St. durch Behandeln von Asant 200 g mit Weingeist von 70 Proc. (Brit.) oder 90 Proc. (U-St.) q. s. zu 1000 ccm Tinktur.

Tinctura Asae foetidae aetherea wird aus Asant 1 Th. und Aetherweingeist 5 Th. bereitet.

Thierheilmittel.

Kolikessenz für Pferde: Bilsenkrautextrakt 6 g, Aloëextrakt 15 g, Wasser 70 g, Weingeist, Asanttinktur je 30 g. $^1/_4$—$^1/_2$ stündlich 1 Esslöffel voll in Kamillenthee. (Pharm. Ztg.)

Kolikmixtur, Trakehner: Versüsster Salpetergeist, Asanttinktur je 5 Th., Aloëextrakt 40 Th., Glycerin, Ricinusöl je 80 Th. (Apoth. Ztg.)

Wurmlatwerge für Pferde. Asant 20 Th., Aloë 30 Th., Weizenmehl 50 Th., Wermuth 100 Th., Steinöl, Rainfarnöl je 15 Th. Zweistündlich hühnereigross auf die Zunge zu streichen. (Diet.)

Blähungsheilmittel, Liquide météorifuge, von Gebr. Menard ist Asanttinktur mit Salmiakgeist.

Pepsin, Kolikmittel für Pferde. 1) Eine Bleizuckerlösung in Pfefferminzwasser 10:200 mit einer Spur Opium und Kümmelöl. 2) Mischung aus Asanttinktur 120 Th., Baldrian- und Aloëtinktur je 40 Th. Stündlich ein Esslöffel. (Pharm. Ztg.)

Pferdeessenz, Chinesische. Eine Mischung von Glaubersalz, Bittersalz, Asant, Kamillen, Pfefferminze, Zittwerwurzel und Wasser.

Oleum Asae foetidae. Stinkasant-Oel. Bei der Destillation der Asa foetida erhält man 3—6,7 Proc. eines ätherischen, höchst unangenehm nach Zwiebeln und Knoblauch riechenden, optisch linksdrehenden Oels. Spec. Gew. 0,975—0,990. Enthält nach Semmler zwei Terpene, von denen das eine wahrscheinlich mit Pinen identisch ist. Drei Disulfide, $C_7H_{14}S_2$, $C_{11}H_{20}S_2$, $C_{10}H_{18}S_2$ und ausserdem zwei andere Bestandtheile, deren Zusammensetzung durch die Formeln $(C_{10}H_{16}O)n$ und $C_8H_{16}S_2$ ausgedrückt wird.

Asarum.

Gattung der **Aristolochiaceae—Asareae.**

I. Asarum europaeum L. Haselwurz. Hasenöhrlein. Scheibelkraut. Brechwurz. Heimisch in Laubwäldern Europas und Sibiriens.

Verwendung findet:

Das Rhizom: **Rhizoma Asari. Radix Asari** (Ergänzb.). **Radix Nardi rusticae seu silvestris. Racine de cabaret** (Gall.). **Hasel-wort. Asara-back root.**

Beschreibung. Unregelmässig vierkantig, gegliedert, ästig, besonders an der Unterseite bewurzelt, aussen graubraun. Auf dem Querschnitt eine dicke Rinde und ein kleiner Holzkörper, mit etwa 12 durch breite Markstrahlen getrennten Gefässbündeln und Mark. Im Parenchym Oelzellen. Stärkekörnchen einzeln oder bis zu vier zusammengesetzt, in der Droge häufig verkleistert. Die trockne Droge enthält häufig noch die langgestielten, nierenförmigen Laubblätter. Geschmack scharf gewürzhaft, an Kampher erinnernd.

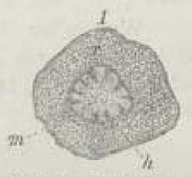
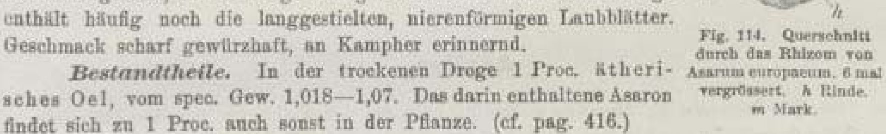


Fig. 114. Querschnitt durch das Rhizom von Asarum europaeum. 6 mal vergrössert. h Rinde. m Mark.



Bestandtheile. In der trockenen Droge 1 Proc. ätherisches Oel, vom spec. Gew. 1,018—1,07. Das darin enthaltene Asaron findet sich zu 1 Proc. auch sonst in der Pflanze. (cf. pag. 416.)

Einsammlung. Die im ersten Frühjahr oder im August gesammelte Wurzel wird, bei sehr gelinder Wärme getrocknet, in Blech- oder Glasgefässen aufbewahrt. 9 Th. frische Wurzel geben 2 Th. trockene.

Anwendung. Erzeugt Erbrechen und Durchfall, soll, dem Branntwein zugesetzt, Säufern dessen Genuss verleiden. Aeusserlich wirkt es reizend, daher auf die Schleimhaut der Nase gebracht, Niesen erregend. Wenig gebraucht. Dosis als Niesepulver 0,1—0,2, als Brechmittel 0,5—1,0 im Infusum. — In Frankreich werden auch die viel weniger wirksamen Folia Asari verwendet.

Tinctura Asari wird wie Tinct. Absinthii bereitet. **Günther's Mittel gegen die Trunksucht** ist ein weingeistiger Auszug aus Haselwurz und Cascarillrinde.

Elixir antasthmaticum Boerhave. Haselwurz 2 Th., Alant-, Kalmus-, Veilchenwurzel, Süssholzsaft je 10 Th., Anis 5 Th., Kampher 0,3 Th., verdünnter Weingeist 300 Th.

Pulvis sternutatorius Schneebergensis. Schneeberger Haupt- und Schnupfpulver; Schneeberger Schnupftabak. Haselwurz 20 g, Maiblumenblüthen 5 g, Nieswurz 2 g, Veilchenwurzel 50 g, Bergamottöl 15 Tropfen. — Die giftige Nieswurz lässt sich (n. Diet.) durch Seifenpulver ersetzen.

Saint-Ange's Hauptpulver (Poudre capitale de S.-A.) ist ein Niesepulver aus Haselwurz, Nieswurzel, Raute, Majoran und Betonienblättern.

Pulvis errhinus Hedenius. Kalomel 1 Th., Majoran, Haselwurz, Zucker je 2 Th.

Pulvis sternutatorius (Gall.). Besteht aus den Blättern von Asarum Betonica, Majoran und den Blüthen der Convallaria.

II. Asarum canadense L. und **Asarum arifolium Michx.** **Canada snake root. Wild Ginger.** Heimisch im atlantischen Nordamerika. Das Rhizom wird wie das der vorigen Art benutzt, scheint aber milder in der Wirkung zu sein, man setzt es dem Wein zu, um dessen Wohlgeschmack zu erhöhen, verwendet es auch in der Hauswirthschaft als Gewürz. Das Rhizom ist dicker, härter und dunkler wie das vorige.

Bestandtheile. Enthält 3,5—4,5 Proc. ätherisches Oel vom spec. Gew. 0,93—0,96. Es enthält Pinen, Asarol (Linalool?), Essigsäure und Valeriansäureester des Asarols, Methyleugenol.

Tinctura Asari canadensis. Durch Digestion aus 1 Th. des Rhizoms und 5 Th. verdünntem Alkohol.

Extractum Asari canadensis fluidum. Aus 100 Th. Rhizom, 50 Th. Glycerin und 250 Th. Alkohol (spec. Gew. 0,833) durch Digestion, Auspressen, Filtriren, Abdampfen bis auf 105 Th. Rückstand; dann absetzen lassen und 100 Th. abgiessen. Wohl besser durch Perkolation zu bereiten.

Sirupus Asari canadensis. Durch Mischen aus 5 Th. Fluidextrakt und 95 Th. Sirupus Sacchari.

III. Asarum Sieboldi Miq. **To—sai—shin.** In Japan. Wird ähnlich wie die vorigen verwendet.

Oleum Asari europaei. Die Asarumwurzel enthält etwa 1 Proc. ätherisches Oel, von dunkler Farbe, aromatischem Geruch und pfefferartig brennendem Geschmack. Spec. Gew. 1,018—1,068. Beim Stehen scheiden sich aus dem Oele häufig harte Krystalle von Asaron ab. Asaron krystallisirt monoklin, schmilzt bei 67° C. und siedet bei 296° C. Es ist seiner chemischen Konstitution nach ein Oxyhydrochinonderivat der Formel $C_6H_2(C_3H_5)[1]—(OCH_3)[3]—(OCH_3)[4]—(OCH_3)[6]$. Ausserdem enthält das Asarumöl Links-Pinen $C_{10}H_{16}$ und Methyleugenol $C_{11}H_{14}O_2$.

Wichtig für die Parfümerie ist das in Nordamerika viel gebrauchte, wohlriechende Oel der Wurzel von *Asarum canadense L.* Es hat das spec. Gew. 0,93—096 und enthält nach POWER Pinen, Asarol(=Linalool?) frei und als Ester der Essigsäure und Valeriansäure und Methyleugenol.

Asellus.

Gadus Morrhua L., Morrhua vulgaris Cloquet, der Kabliau, aus der Abtheilung der Weichflosser (Anacanthini) und der Familie der Schellfische. *Gadus Callarias L.*, der „gewöhnliche Dorsch“ ist eine kleinere Varietät dieser Art des Kabliau. Bewohnen die nördlichen Theile des atlantischen Oceans zwischen dem 40° und 75° nördlicher Breite.

I. Oleum Jecoris Aselli (Austr. Germ. Helv.). **Oleum Morrhuae** (Brit. U-St.). **Oleum Jecoris Gadi. Stockfischleberthran. Leberthran. Huile de foie de morue** (Gall.). **Cod-liver-oil.** Ist das flüssige Fett aus den Lebern oben genannter Fische.

Gewinnung. Die Gewinnung des Leberthranes wird im grossen Maassstabe auf der Inselgruppe der Lofoten, in Bergen in Norwegen, ferner in Neufundland und auch in Newhaven (Schottland) betrieben. Sie ist nicht überall die gleiche; im grossen und ganzen aber wird wie folgt verfahren:

Man sammelt in grossen Behältern, welche oft bis zu 100 Tonnen Raum haben, die ungereinigten Lebern mit den Gallenblasen. Der freiwillig aus den Lebern ausfliessende Thran wird abgeschöpft und in anderen Behältern zum Absetzen gebracht. Die so gewonnenen, ersten Antheile sind verhältnissmässig hell. Wenn später die Lebermasse in Fäulniss geräth, fällt das Oel natürlich dunkler aus. Sobald freiwillig kein Thran mehr aus den Lebern austritt, werden die Rückstände mit Wasser ausgekocht und der Thran durch Pressen abgeschieden, oder man gewinnt die letzten Antheile durch Ausbraten und Auspressen. Die so gewonnenen Sorten heissen „naturelle Thrane“; ihre Färbung wechselt von hellgelb bis dunkelbraun. Diese Thrane sollen therapeutisch nicht verwendet werden.

Dampfthran. Die Gewinnung dieser Sorten erfolgt direkt auf den Schiffen, welche für diesen Zweck mit besonderen Einrichtungen ausgerüstet sind: Unmittelbar nach dem Fange der Fische werden die Lebern herausgenommen, von den Gallenblasen und etwaigen kranken Theilen gesondert, durch Waschen mit Wasser gereinigt, zerkleinert und nun in Kesseln, welche durch Dampf geheizt sind (Brit. verlangt, dass die Erhitzung nicht über 82,2° C. hinausgeht) erhitzt. Der ausfliessende Thran wird abgeschöpft, durch Absetzen geklärt, alsdann durch Ausfrieren bei —5 bis —10° C. von festen Glyceriden befreit, filtrirt und sofort in Kanister verpackt.

Um einen besonders haltbaren Thran zu gewinnen, schliesst Peter MOELLER neuerdings die Einwirkung der Luft während der Gewinnung des Thrans aus, indem er das Ausschmelzen im luftverdünnten Raume oder bei Gegenwart eines indifferenten Gases (Kohlensäure) vor sich gehen lässt. Es soll unter diesen Umständen eine Oxydation der „Therapinsäure und Jecoleïnsäure“ zu Oxyfettsäuren vermieden werden.

Handelssorten. Im Handel unterscheidet man gegenwärtig die Hauptsorten: **Naturellen Thran** und **Dampfthran.** Jede dieser Sorten wird nun je nach ihrer Färbung noch besonders bezeichnet z. B. als „Dampfthran weiss, hellblond, gelb“, ferner „Natureller Thran blond, gelb, hellbraun, braun“. Ausserdem aber kommt in Betracht, wie der Geschmack einer Thransorte ist, und aus diesem Grunde sollte der Apotheker stets nach Muster kaufen und die Muster sorgfältig auf den Geschmack prüfen. Als die auf dem europäischen Kontinent bevorzugte Sorte gilt der **norwegische Leberthran,** andere Sorten, z. B. der **Neufundländer** oder **Labrador-Leberthran** haben nur untergeordnete Bedeutung, sie unterscheiden sich von dem norwegischen Thrane lediglich dadurch, dass sie schon bei + 7 bis + 5° C. feste Fette absetzen. BASCHIN'scher Leberthran, de JONGH'scher Leberthran sind nichts anderes als normale, aber zu hohen Preisen verkaufte Sorten Leberthran.

Eigenschaften. Ein hellgelbes, eigenthümlich, aber nicht widerlich riechendes und schmeckendes Oel. Das spec. Gew. schwankt von 0,920—0,930. Es geben an: Brit. 0,920—0,930, Helv. 0,926—0,931, U-St. 0,920—0,925, doch sind diese Schwankungen leicht zu erklären. Die **Verseifungszahl** wird zu 170—195, die **Jodzahl** von 123—144 angegeben. FAHRION giebt neuerdings die Jodzahl bis zu 166 an.

Leberthran gehört zu den trocknenden Oelen. Bei der Elaïdinprobe giebt er keine Ausscheidung von festem Elaïdin; die Elaïdinprobe ist hier mit Kupfer und Salpetersäure auszuführen s. **Olea.** Er ist ferner ein ziemlich schwer verseifbares Fett. — Unmittelbar nach der Darstellung soll der Leberthran neutral sein, d. h. freie Fettsäuren nicht enthalten. Die im Handel befindlichen Thrane enthalten aber durchweg grössere oder geringere Mengen freier Fettsäuren und zwar um so mehr, je geringere Sorgfalt bei der Bereitung aufgewendet wurde. Bei den medicinalen Sorten sind zur Sättigung der vorhandenen freien Fettsäuren, für 1 g Leberthran = 0,5—3,0 Milligramme KOH erforderlich, bei den naturellen Sorten steigt dieser Verbrauch bis auf 6,0—28,0 Milligramme und darüber.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach enthält der Leberthran etwa 70 Proc. Oelsäure-Glycerid, 25 Proc. Palmitinsäure-Glycerid, kleine Mengen Stearinsäure-Glycerid, ausserdem Glyceride niederer Fettsäuren (Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Caprinsäure). Ausserdem Cholesterin, 0,002—0,003 Proc. Jod, ausserdem Chlor, Brom, Schwefel, Phosphor, Eisen in organischer Bindung, ferner Basen: Ammoniak, Trimethylamin, Butylamin, Amylamin, Hexylamin und als charakteristische Basen: **Asellin** $C_{25}H_{32}N_4$, **Morrhuin** $C_{19}H_{27}N_3$. Ausserdem werden folgende charakteristische Säuren angeführt: **Asellinsäure** $C_{17}H_{32}O_2$, **Jecorinsäure** $C_{18}H_{30}O_2$, **Morrhuinsäure** $C_9H_{13}NO_3$, **Therapinsäure** $C_{17}H_{26}O_2$ und **Jecoleïnsäure** $C_{19}H_{36}O_4$.

Endlich sind eigenthümliche, mit konc. Schwefelsäure sich blau färbende Farbstoffe — **Lipochrome** — zugegen, welche als besonders charakteristische Bestandtheile angesehen werden können.

Prüfung. Guter Leberthran ist hellgelb, klar und blank und schmeckt zwar fischig, aber nicht widerlich und hintennach kratzend und ranzig, anderenfalls ist er eben

ranzig. Zur Sättigung der freien Fettsäuren sollen für 1 g Leberthran nicht mehr als 3 Milligramme Kalihydrat erforderlich sein. 1) Löst man 1 Tropfen Leberthran in 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff oder Chloroform und fügt 1 Tropfen konc. Schwefelsäure hinzu, so färbt sich die Mischung zunächst violett, dann purpurfarbig, braunroth, dunkelbraun (Reaktion des Lipochroms und Cholesterins). Tritt diese Reaktion nicht ein, so liegt überhaupt kein Leberthran vor. 2) Man stellt etwa 15 ccm Leberthran in einem Probirrohr in klein geschlagenes Eis: Es dürfen sich nur wenig oder gar keine festen Fette abscheiden. Gute norwegische Medicinal-Thrane scheiden unter diesen Umständen wenig oder gar keine festen Fette ab, Labrador-Thran, neufundländischer Thran und die unten zu besprechenden fremden Thranarten scheiden erheblich mehr feste Fette ab. 3) 5 g Thran werden mit alkoholischer Natronlauge (nicht Kalilauge!) verseift; man trocknet die Seife mit kalkfreiem Sande völlig ein und extrahirt den Rückstand mit Chloroform. Nach Abdestilliren des letzteren hinterbleibt etwa gegenwärtiges Paraffin, welches durch Bestimmung der Verseifungszahl (s. Olea) näher zu kennzeichnen ist. — Auf nicht trocknende fremde Oele (z. B. Rüböl, Specköl, Baumwollsamenöl, Olivenöl, Sesamöl etc.) würde durch die Elaïdinprobe zu prüfen sein: Man bringt in ein Probirglas je 5 ccm Leberthran und reine Salpetersäure (25 Proc.) sowie einige Kupferschnitzel, schüttelt gut durcheinander und lässt stehen. Auch nach 6—10 Stunden dürfen sich keine festen Abscheidungen zeigen. 4) Unterscheidung von fremden Thranen nach Kremel. Pharm. Centr.-Halle 1884, 337. Bringt man 10—15 Tropfen Leberthran auf eine Porcellanschale und setzt 3—5 Tropfen rauchender Salpetersäure (1,50 spec. Gew.) hinzu, so tritt bei echtem Dorschleberthran an der Berührungsstelle eine rothe Färbung auf, die beim Umrühren mittels Glasstabes durch die ganze Masse in Feurigroth übergeht, um schliesslich in kurzer Zeit rein citronengelb zu werden. — Bei Sejfischthran wird die Einlaufsstelle blau, beim Umrühren der Mischung braun und erst nach 2—3 Stunden gelb; ähnlich verhält sich japanischer Thran. Robbenthran wird durch die Säure anfangs in seiner Farbe nicht beeinflusst und erst nach längerer Zeit braun.

Aufbewahrung. Leberthran gehört zu den trocknenden Oelen. Er nimmt aus der Luft Sauerstoff auf und wird ranzig. Man bewahre ihn daher in nicht zu grossen, aber möglichst gefüllten Flaschen an einem kühlen Orte, vor Licht geschützt auf. Bezieht man ihn in Originalfässern, so lässt man diese an einem kühlen Ort 3—4 Wochen ablagern und zieht dann den Thran in die Standgefässe ab, welche völlig gefüllt und mit neuen Korkstopfen geschlossen werden. Man fülle niemals frischen Thran zu alten Resten. Die Reinigung der Thranstandgefässe erfolgt am leichtesten mit konc. Schwefelsäure. Etwa nothwendige Filtration des Thranes beschleunige man nach Möglichkeit.

Anwendung. Die Ansicht, dass der Heilwerth des Leberthrans auf seinem Gehalte an Jod beruht, ist zur Zeit aufgegeben worden. Vielmehr dürfte derselbe darauf zurückzuführen sein, dass der Leberthran ein Fett ist, welches gut resorbirt und selbst von Kindern und schwächlichen Personen gut vertragen wird, ohne Durchfälle oder sonstige Störungen zu verursachen. Die leichte Resorbirbarkeit des Leberthranes dürfte in letzter Instanz nicht auf dessen Säuregehalt zurückzuführen, sondern eine specifische Eigenschaft des Thranes selbst sein. — Man giebt ihn bei den verschiedensten Krankheiten als ein die Ernährung des Körpers unterstützendes, daher den Kräftezustand hebendes Mittel, in der Regel morgens und abends in Mengen von 1 Theelöffel bis 2 Esslöffel. Die braunen Sorten werden in den Gewerben zur Herstellung von Schmierseife, zum Einfetten des Leders (Stiefelschmiere) und in der Sämisch-Gerberei verwendet.

Sey-Thran. Seyfischthran. Oleum Jecoris Merlangi. Huile de foie de Merlan. Coal-fish oil. Das aus den Lebern des Sey-Fisches, *Gadus carbonarius L.* (*Merlangus carbonarius* Cuv.) gewonnene flüssige Fett. Der blanke Sey-Thran ist heller als der blanke Dorsch-Thran. Spec. Gew. = 0,927. Bei 0° wird der Thran steif und körnig.

Haifisch-Thran. Oleum Squali. Huile de Selache (ou de Requin) Shark oil. Wird aus den Lebern verschiedener Haie dargestellt. Hellgelbes, klares, eigenartig aber nicht widerlich riechendes, dagegen stark kratzendes Oel. Löslich in 10 Th. Alkohol, bleibt bei —6° C. noch klar. Spec. Gew. sehr niedrig: 0,870—0,875 bei 15° C.

Robbenthran. Oleum Phocae. Huile de phoque. Seal oil. Dog fish oil. Von verschiedenen Robbenarten. Gelbes, unangenehm riechendes Oel, spec. Gew. 0,915 bis 0,925. Cornesin wird ein besonders geeigneter Robbenthran genannt.

Japanischer Thran stammt von verschiedenen, nicht näher bekannten Fischarten ab und wechselt in Eigenschaften und Zusammensetzung.

Butyromel, Ersatz des Leberthrans. Eine Emulsion aus 2 Th. ungesalzener Butter und 1 Th. Honig.

Jecorin, Leberthran-Ersatz des Apothekers Berkenheier in Diedenhofen, enthält in 20 g: Calcii chlorhydrophosphorici, Calcii lactophosphorici ää 0,1 g, Acidi lactici 0,05 g, Acidi phosphorici 0,6 g, Bromi 0,01, Jodi 0.01 g, Ferri jodati 0,075 g, Extracti Artemisiae comp. 1,0. Als Vehikel bezw. Korrigentien: Frucht- und Pflanzensäfte.

Lipanin, durch von Mering als Ersatz des Leberthrans empfohlen, besteht aus Olivenöl mit einem Zusatz von rund 6 Proc. reiner Oelsäure.

Morrhuol (Gaduol). Ein von Chapeauteaut mit Weingeist hergestellter Auszug aus Leberthran, welcher die wirksamen Bestandtheile desselben enthalten soll. Man extrahirt Leberthran mit Alkohol von 90 Proc., filtrirt den Auszug und zieht durch Destillation den Alkohol ab. Im Rückstande verbleiben 2—6 Proc. eines scharf und bitter schmeckenden und widerlich riechenden Oeles. Dies ist das Morrhuol. Anwendung namentlich in den romanischen Ländern zu 0,2 g in Gelatinekapseln. Eine Kapsel soll = 5 g Leberthran entsprechen.

Scott's Emulsion enthält (nach Herb) Ol. Jecoris 42, Glycerin 16, Calcium hypophosphoros. 1,2, Natr. hypophosphoros. 0,6 in 100 Th.

Spranger'sche Salbe. Besteht aus Harz, Olivenöl, Leberthran, Kampher.

Terrol der Terrol-Co. in London, Leberthran-Ersatz. Doch wohl nur für technische Zwecke! Sirupdicke Flüssigkeit, ein Destillat des Petroleums.

II. Fischthran. **Gewöhnlicher Thran. Oleum piscium. Oleum ceti.** Wird durch Ausschmelzen des Speckes bez. Fettes verschiedener See-Säugethiere (Walthiere, Robben, Walrosse, Seehunde u. a.) und Fische (Haifisch, Pottfisch) gewonnen. Er ist je nach Herkunft und Gewinnung von ziemlich verschiedener Beschaffenheit, gewöhnlich ein dunkles, widerlich riechendes Oel vom spec. Gew. 0,920—0,935, in der Kälte starke Bodensätze bildend, von stark saurer Reaktion.

Es verliere nach 5stündigem Trocknen nicht merklich an Gewicht (Wasser), — 1 g hinterlasse beim Verbrennen keinen wägbaren Rückstand (Abwesenheit von Seifen). Auf Paraffinöl oder Harzöl prüft man durch Verseifen von 5 g des Thranes mit alkoholischer Natronlauge. Die Seife muss nach dem Verjagen des Alkohols in Wasser klar löslich sein. Oder man prüft in der bei Oleum Jecoris angegebenen Weise durch Extraktion der mit Sand eingetrockneten Natronseife mittels Chloroform. Verwendung in den Gewerben wie die braunen Sorten Leberthran.

III. Abfall-Thran. Bei der Konservirung der Heringe, Sardellen und Sardinen etc. ergeben sich grosse Mengen von Abfällen (Kopf, Eingeweide). Man kocht diese aus und schöpft das sich abscheidende Fett ab. Da die Abfälle meist schon in Fäulniss übergegangen sind, so ist auch dieser Thran von brauner Farbe, saurer Reaktion und widerlichem Geruch und Geschmack, übrigens von wechselnden Eigenschaften. Verwendung in den Gewerben wie der braune Leberthran.

Balneum cum Oleo Jecoris Aselli.

Einem warmen Vollbade von 200 Litern Wasser, worin 340 g krystallisirtes Natriumcarbonat gelöst sind, wird ein heftig durchgeschütteltes Gemisch von 50,0 g krystallisirtem Natriumkarbonat, 500,0 g warmem Wasser und 250,0 g Leberthran zugesetzt.

Mixtura pectoralis Rayer.

Mixtura (Emulsio) Olei Jecoris Aselli composita.

Rp.	Olei Jecoris Aselli	100,0
	Gummi arabici	20,0
	Aquae destillatae	70,0
Mixturae emulsae adde		
	Sirupi opiati	70,0.

Morgens, mittags und abends von der umgeschüttelten Mischung je $1\frac{1}{2}$ Esslöffel zu nehmen (bei chronischer Pneumonie. Sollte der Magen die angegebene Dosis nicht vertragen, so giebt man jeder Dosis 4—5 Tropfen Opiumtinktur hinzu).

Oleum Jecoris desinfectum
Carlo Pavesi.

Rp.	Olei Jecoris Aselli	1000,0
	Seminis Coffeae tostae tritae	50,0
	Carbonis ossium	25,0.

Man erhitzt zunächst 1—2 Stunden im Dampfbade, lässt alsdann 3 Tage an einem warmen Orte absetzen und filtrirt. Besitzt kaffeeähnlichen Geschmack.

Oleum Jecoris Aselli aromaticum.

Auf 100 g Leberthran giebt man 3—4 Tropfen einer Mischung aus: Wintergrün-Oel 4 Th., Sassafrass-Oel, Citronen-Oel je 2 Th., Neroli-Oel 1 Th.

Oleum Jecoris aromaticum dulcificatum.
Bad. Taxe.

Rp. Saccharini 1,0
Alcohol. absoluti 8,0
Olei Jecoris 990,0
Olei Cinnamomi 1,0.

Oleum Jecoris dulcificatum
(Münch. Ap.-V.).

Rp Saccharini 0,5
Vanillini 0,1
Alcohol absoluti 20,0
Olei Jecoris 980,0
Olei Cinammomi Ceylanici gtt. X.

Oleum Jecoris dulcificatum.
Nach Dr. Eisenschütz.

Rp. 1. Saccharini 2,0
2. Aetheris acetici 2,0
3. Olei Jecoris 100,0
4. Olei Menthae pip. gtt. 3.

(vel Olei Cassiae gtt. $1^1/_2$, vel Erdbeeräther 2,0 g).
Man löst 1 in 2, vermischt mit 3 und setzt schliesslich 4 zu.

Oleum Jecoris Aselli ferratum. (Ergänzb., Hamburg. V.)

Rp. Ferri benzoici 1,0
Olei Jecoris 100,0.

Man verreibt das Ferribenzoat mit dem Leberthran und erwärmt gelinde bis zur Auflösung.

Oleum Jecoris Ferro-jodatum. (Bad. Taxe, Münch. Ap.-V.).

Rp. 1. Olei Jecoris 100,0
2. Jodi 1,7
3. Ferri pulverati 1,0
4. Olei Jecoris 900,0.

Man löst 2 durch Anreiben mit 1, schüttelt mit 3, bis das freie Jod verschwunden ist, lässt absetzen, filtrirt und setzt 4 zu.

Oleum Jecoris jodatum. (Ergänzb. Helv., Hamburg. V.).

Rp. Jodi 1,0
Olei Jecoris 1000,0.

Durch Anreiben zu lösen. Die Helv. lässt 1 Th. Jod in 2 Th. Chloroform lösen und 1000 Th. Leberthran zusetzen.

Emulsio Olei Jecoris Aselli composita
(Form. Americ.).

Rp. Olei Jecoris Aselli 334 ccm
Vitell. ovorum No. XII.
Kreosoti 22 "
Emuls. Amygdal. dulc. (e 40,0) 100 "
Aquae Vitae 150 "
Liquor. Ferri peptonati 190 "
Olei Amygdal. amar. aeth.
Olei Citri āā gutts. X.
Sirupi simplicis q. s. ad 1000 "

Dosis 1—4 Theelöffel.

Oleum Jecoris jodoferratum.
Jodeisenleberthran (Hamburg. V.).

Rp. Jodi 5,0
Olei Jecoris 1000,0
Ferri pulverati 10,0.

Im Uebrigen wie das Präparat der Badischen Taxe zu bereiten.

Oleum Jecoris Aselli phosphoratum
(Münch. Apoth.-Verein).

Rp. 1. Phosphori 0,1
2. Olei Olivarum 10,0
3. Olei Jecoris Aselli 990,0.

1 wird gut abgetrocknet unter Erwärmen in 2 gelöst und mit 3 vermischt.

Oleum Jecoris gelatinatum.

Rp. 1. Gelatinae albae 5,0
2. Aquae destillatae
3. Sirupi Sacchari āā 30,0
4. Olei Jecoris 60,0
5. Tincturae aromaticae 1,5.

Man löst 1 in 2 und 3, rührt 4, zum Schluss 5 hinzu und giesst in abgekühlte Formen (Trinkglas oder dergl.) aus.

Leberthran-Gelée.
Crême d'huile de foie de morue
von N. Jolly.

450 Th. Leberthran, 150 Th. Zucker und 300 Th. Eiweiss zur Emulsion zusammengesetzt und durch eine warme Gelatine aus Gelose bereitet steif gemacht. (Eine Glasbüchse mit 330,0 des Gelée's — 4 Francs.)

Oleum Jecoris Aselli solidificatum.

Rp. Olei Jecoris Aselli 85,0
Cetacei 15,0.

Durch Zusammenschmelzen zu vereinigen.

Pasta cum Oleo Jecoris Aselli.

300 Th. gestossener Zucker werden mit 50 Th. Leberthran zusammengerieben, mit einer heissen Lösung von 10 Th. Gelatine in 30 Th. Wasser unter Reiben in einem erwärmten Mörser gemischt, und die Masse in Kapseln aus paraffinirtem Papier ausgebreitet und erkalten gelassen.

Sapo calcicus Olei Jecoris
Van den Corput.

Rp. Calcariae recens ustae 60,0
Aquae fervidae 150,0.

Zu der entstandenen Kalkmilch bringt man eine durch Schütteln erzielte Mischung von
Olei Jecoris Aselli 70,0
Aquae destillatae 30,0.
Man kocht bis zur Verseifung, wäscht die Seife mit Wasser ab und trocknet sie an einem warmen Orte. Dann formt man daraus unter Zusatz von
Olei Anisi stellati 1,0
Bissen (boli) von 0,3 g Gewicht.

Sapo Olei Jecoris Aselli.

Rp. Olei Jecoris Aselli 125,0
Sebi taurini 30,0
Olei Cocois 50,0

Man schmilzt und rührt dem auf 20° C. erkalteten Fettgemisch hinzu
Liquoris Natrii caustici (1,365—1,370) 100,0
Liquoris Kalii caustici (1,33) 10,0.
Die Verseifung erfolgt auf kaltem Wege. Waschmittel bei Hautaffektionen.

Sirupus Olei Jecoris Aselli.

Rp. Olei Jecoris Aselli 40,0
Gummi arabici 20,0
Aquae Menthae piperitae 30,0

Der Emulsion wird zugesetzt
Sirupi Sacchari 110,0
Aquae Amygdalarum amararum 1,0.

Duclou's Sirup ist zusammengesetzt aus: 25,0 Leberthran, 15,0 Arabischem Gummi 37,5 Wasser, 12,5 Zuckersirup und 75,0 Zucker.

Pilules d'huile de foie de Morue.

Rp. Olei Jecoris optimi 500,0
Calcariae ustae 50,0
Aquae fontanae q. s.

Man verseift das Oel mittelst der Kalkmilch und formt aus der pflasterähnlichen Masse Pillen von 0,2—0,3—0,4 g, die man mit Magnesia carbonica bestreut.

Asparagus.

Gattung der **Liliaceae — Asparagoideae.**

I. Asparagus officinalis L. Spargel, Spars etc. Schwammwurz. Heimisch in Europa und dem westlichen Asien, häufig kultivirt.

Verwendung finden: a) Die unterirdischen Sprosse, **Turiones Asparagi juniores. Turions d'Asperge** (Gall.), das bekannte Gemüse. Bildet dickfleischige Achsen mit spiralig gestellten Niederblättern. Man unterscheidet zwei Spielarten mit weissen und mit grünlichen Sprossen.

Bestandtheile. 93,75 Proc. Wasser, 1,79 Proc. Stickstoffsubstanz, 0,25 Proc. Fett, 0,37 Proc. Zucker, 0,54 Proc. Asche etc. In der Trockensubstanz 34,47 Proc. Gesammtprotein und 5,01 Proc. Amidoverbindungen (vorwiegend Asparagin).

Wirkung. Stark diuretisch. Der Urin hat nach dem Genuss einen unangenehmen Geruch von Zersetzungsprodukten des Asparagins.

b) Das Rhizom mit den Wurzeln, **Rhizoma Asparagi, Radix Asparagi, Radix Alticis, Racine d'Asperge.**

Das fingerdicke, horizontal verlaufende Rhizom, oben mit Stengelnarben, unten mit schmutzig weissen Wurzeln. Frisch ist es weisslich, saftig, trocken hart und grau. Schmeckt fade, süsslich. Enthält kein Asparagin und keine Stärke. Wird im Herbst gesammelt.

Sirupus Asparagi. Von dem frischen Safte der Spargelsprossen werden 10 Th. mit 8 Th. Weingeist versetzt, nach einigen Tagen filtrirt und 10 Th. des Filtrats mit 17 Th. Zucker zum Sirup gekocht.

Sirupus Asparagi amari, Sirop de Johnson, aus den Sprossen von Asparagus amarus, wie der vorige zu bereiten.

Sirupus Asparagini (Vorschr. d. Münch. Ap. Ver.). Asparagin 2 Th. löst man in Weissem Sirup 98 Th.

II. In Indien wird das Rhizom von **Asparagus adscendens Roxb.** wie **Salep** verwendet, auf Formosa das von **Asparagus lucidus. Ldl.** als Diureticum.

Asparaginum. Asparamid. Links-Asparagin. Amidobernsteinsäureaminsäure. Althaein. $C_2H_3(NH_2)CO_2H . CONH_2 + H_2O$. **Mol. Gew. = 150.**

Kommt in vielen Pflanzentheilen, namentlich in solchen vor, die sich im Dunkeln entwickelt haben, z. B. Spargelsprossen, Süssholz-, Althaewurzel, Runkelrüben, in im Dunkeln etiolirten Keimen der Leguminosen.

Zur Darstellung zieht man Althaewurzel wiederholt mit kaltem Wasser aus und koncentrirt die Auszüge durch Eindampfen zum dünnen Sirup. Nach mehrwöchentlichem Stehen scheidet sich das Asparagin in Krystallen aus, welche durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser unter Benutzung von Thierkohle gereinigt werden.

Grosse harte, spröde, rhombische Krystalle, geruchlos, luftbeständig, zwischen den Zähnen knirschend. Bei 100° C. werden sie wasserfrei. Löslich in 60 Th. kaltem oder 5 Th. siedendem Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol, in Aether, in fetten und flüchtigen Oelen. Die wässerige neutrale oder alkalische Lösung ist linksdrehend, die saure Lösung rechtsdrehend. Es verbindet sich mit Säuren, Basen und mit Salzen. Es löst Quecksilberoxyd auf. S. Hydrargyrum asparaginicum.

Im Pflanzenreich gilt das Asparagin für eine Verbindung, in deren Form der Eiweiss-Stickstoff in der Pflanze wandert. Man nimmt an, dass Eiweiss in Asparagin und Kohlehydrate gespalten wird, und dass das an andere Stellen gewanderte Asparagin sich mit Kohlehydraten wieder zu Eiweiss verbindet. — Bei der Ernährung des thierischen Körpers kann das Asparagin das Eiweiss zwar nicht ersetzen, aber es gilt — ebenso wie Leim — als „Eiweiss-Sparer".

Asperula.

Gattung der **Rubiaceae—Coffeoideae—Galieae.**

Asperula odorata L. (**Waldmeister. Steinkraut. Herzfreude. Sternleberkraut. Meserig**). Heimisch in Wäldern von Nordafrika bis 66° nördl. Br. von Mitteleuropa bis Persien und Sibirien.

Pharmaceutische Verwendung findet das blühende Kraut: **Herba Asperulae. Hb. cordialis. Hb. Hepaticae stellatae. Hb. Matrisilviae. Meeskenkraut. Aspérule. Muguet des bois. Wood-root. Wood-ward.**

Beschreibung. Stengel bis 30 cm hoch, vierkantig, an den Knoten borstig, die länglich lanzettlichen, stachelspitzigen, gewimperten, bis 4 cm langen, etwa 6 mm breiten Blätter stehen unten in 6zähligen, oben in 8zähligen Wirteln. Blüthen weiss, trichterförmig, vierzählig, in Trugdolden. Riecht, besonders trocken, nach Cumarin.

Bestandtheile. Cumarin und Aspertannsäure $C_7H_8O_4 \cdot {}^1/_2H_2O$.

Einsammlung. Aufbewahrung. Das im Mai und Juni gesammelte, blühende Kraut wird in Bündelchen an der Luft getrocknet und in Blechgefässen aufbewahrt. Es wird nur noch selten im Handverkauf zu Theemischungen verlangt.

Verwechselung. Das Kraut von Galium silvaticum L., das viel zarter und hinfälliger ist, nicht nach Cumarin riecht und von blaugrüner Farbe ist.

Herba Asperulae recens. Frischer Waldmeister, das im Frühling vor dem Aufblühen gesammelte Kraut, dient zur Bereitung des Maitrankes und einer Essenz, bisweilen auch zur Würze von Bier und Käse.

Essentia Asperulae. Ess. Vini majalis. Maitrankessenz, Waldmeisteressenz. Frischer Waldmeister 250 g wird mit Weingeist von 40 Proc. q. s. zu 1 l ausgezogen, nach acht Tagen ohne Pressung abfiltrirt und Limonadenessenz (s. unter Citrus) 50 g zugefügt. Der Waldmeister lässt sich durch Cumarin 5 g ersetzen. (Buchh.) 2—3 Theelöffel hiervon liefern mit 6 Flaschen Weisswein, 500 g Zucker, 1 Flasche Schaumwein eine sehr gute Maiwein-Bowle.

Essentia Asperulae artificialis. (Diet.) Cumarin 0,1 g, Citronensäure 5 g, Grüner Thee 10 g, Verdünnter Weingeist 100 g; man lässt 3 Tage stehen, filtrirt und setzt zu: Süss-Pomeranzenöl, Bitter-Pomeranzenöl je 0,5 g, Blattgrün q. s. $^1/_2$ Kaffeelöffel hiervon nebst 75 g Zucker, $^1/_2$ Weinglas voll Selterswasser und 1 Flasche leichtem Weisswein giebt einen tadellosen Maitrank.

Essentia Asperulae saccharata. Maiwein-Extrakt. Waldmeister-Extrakt (Diet.). Maitrankessenz 2 g, Weingeist 8 g, Weisser Sirup 110 g. Auf eine Flasche Weisswein.

Tinctura Asperulae. Waldmeistertinktur. Frischen, im steinernen Mörser zerstampften Waldmeister 100 Th. zieht man mit Weingeist 120 Th. eine Stunde lang aus, presst und filtrirt nach einigen Tagen. Zum Ersatz des frischen Krautes.

Asphaltum.

Unter „Asphalt“ werden einander zwar nahestehende, aber schliesslich doch sehr verschiedene, Bitumen enthaltende Naturprodukte verstanden. Wir theilen dieselben ein in die drei Gruppen: 1) reine Asphalte, 2) Roh-Asphalte, 3) Asphaltsteine.

I. Asphaltum. Reiner Asphalt. Bitumen Judaicum. Schwarzer Bernstein. Bergpech. Judenpech. Bitume de Judée (Gall.). Ein durch natürliche Veränderung organischer Substanzen (möglicherweise des Erdöls) entstandenes fossiles Harz, welches besonders an den Ufern des todten Meeres und auf diesem schwimmend, ferner in den Asphalt-Seen von Trinidad vorkommt. Die geschätzteste Sorte, welche auch allein für die Pharmacie in Betracht kommt, ist der vom todten Meer stammende, als „syrischer Asphalt“ in den Handel kommende.

Syrischer Asphalt bildet feste, tief schwarze, stark glänzende, spröde Massen von muscheligem Bruch und in der Kälte nur schwachem bituminösem Geruch. Das spec. Gewicht ist 1,1—1,2. Er wird beim Reiben elektrisch, verbreitet beim Entzünden bitu-

minösen Geruch und verbrennt mit stark rauchender Flamme. In Wasser sowie in Säuren und in Alkalien ist er unlöslich. Alkohol löst etwa 5 Proc. einer öligen Substanz aus dem Asphalt heraus, Aether löst etwa 75 Proc. des Asphalts. Dagegen ist er leicht löslich in Terpentinöl, Petroleum, Schwefelkohlenstoff, Chloroform. Beim Erhitzen mit konc. Schwefelsäure entweicht schweflige Säure. Fein gerieben stellt er ein braunes Pulver dar (Braun- und Steinkohlenpech geben ein schwarzes Pulver). Er schmilzt bei etwa 135° C. und liefert bei höherem Erhitzen rund 65 Proc. eines flüchtigen Oeles (Oleum Asphalti aethereum), welches früher auch „Petrolen" genannt wurde. Beim Verbrennen hinterlässt er etwa 1 Proc. Asche. Der Asphalt besteht im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen, vielleicht mit kleinen Mengen Sauerstoff, Schwefel und Stickstoff enthaltender Verbindungen.

Der amerikanische Asphalt steht dem syrischen nahe, indessen ist er weniger werthvoll, auch billiger als der syrische.

Anwendung. Früher zu Räucherungen gegen Rheumatismus, innerlich auch als krampfstillendes Mittel angewendet. Gegenwärtig besonders zur Herstellung von Asphalt-Lacken, welche sowohl als Anstrichmittel, aber auch im photographischen Druck- und Aetzverfahren Verwendung finden. Letzteres beruht darauf, dass belichteter Asphalt in gewissen Lösungsmitteln unlöslich wird. Von den Aegyptern als „*Mumia mineralis*" zum Einbalsamiren verwendet.

Oleum Asphalti aethereum. Oleum Asphalti rectificatum. Zur Bereitung desselben werden 10 Th. Asphalt mit 15 Th. reinem, grobem und trocknem Sande zu einem Pulver gemischt und aus einer gläsernen oder thönernen Retorte bis zur Trockne destillirt. Die zuerst übergehende wässrige Flüssigkeit wird beseitigt und das gesammelte Oel nochmals einer Destillation (Rektifikation) unterworfen, so lange ein gelbliches Oel übergeht. Sobald Tropfen eines braunen Oeles auftreten, wird die Destillation abgebrochen. Ausbeute beträgt ca. 30 Proc. des Asphalts. — Das Oel wird in kleinen Gefässen vor Licht geschützt aufbewahrt.

Ein hellgelbes, durch Einwirkung von Licht und Luft sich braun färbendes Oel von eigenthümlich brenzlichem Geruch. Es wurde früher zu 10—15 Tropfen zwei- bis dreimal täglich (in Kapseln) als Excitans bei Phthisis, langwierigen Geschwüren, eiternden Pocken gegeben. Aeusserlich bei Frostbeulen, Rheumatismus, entweder unvermischt oder mit Oel und Fett gemischt.

Mumia. Mumia vera seu Aegyptiaca. Mumie. Verdankte hauptsächlich ihrem Asphalt- oder Bitumengehalt (die alten Aegypter verwendeten Asphalt zum Einbalsamiren der Todten) die Anwendung als Medikament. Sie wird noch hier und da in den Apotheken gefordert. Die Mumie, welche man im Handel antrifft, ist meist nur eine Nachahmung, bestehend aus harzartigen rothbraunen oder braunschwarzen Stücken, durchmischt mit einigen gebräunten Knochenresten, kleinen Leinenstückchen. Man hält die Mumie in Stücken und gepulvert vorräthig. Sollte man einmal echte Mumie erhalten bezw. abgeben, so vergesse man nicht, diese auf einen Gehalt an Arsen, bezw. Arsensulfid zu prüfen!

Ein die Mumie ersetzendes Kunstprodukt ist ein durch Schmelzung bewirktes Gemisch aus Asphaltpulver ca 100,0, Weihrauchpulver 40,0, Aloëpulver 10,0, Kolophon und Fichtenharz āā 20,0, braunem Ocker als feines Pulver 20,0.

Mumiin. Mumienbraun. Extrait de Momie. Lasurfarbe für die Oelmalerei, ausserdem Volksheilmittel. Aegyptische Mumie in Pulverform wird mit Ammoniakflüssigkeit von 0,91 spec. Gew. ausgezogen. Das Filtrat wird auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft.

II. Roh-Asphalte. Bergtheer. Hierunter versteht man Natur-Produkte, welche aus Asphalt mit erheblichen Mengen mineralischer Beimengungen bestehen. Ein solcher Asphalt ist z. B. der von Trinidad, welcher im Mittel aus 45 Proc. Bitumen, 25 Proc. Wasser und 30 Proc. Mineralstoffen besteht. Sind diese Sorten durch Ausschmelzen (meist an Ort und Stelle) von den gröberen Steinen und vom Wasser befreit worden, so führen sie den Namen „Epurée". Wird der Roh-Asphalt mit etwa 5—15 Proc. Paraffinöl zusammengeschmolzen, so führt dies Produkt den Namen „Goudron".

III. Asphalt-Steine. Man versteht hierunter besonders Kalksteine oder Dolomit, welche mit Bitumen (wahrscheinlich auch aus Erdöl entstanden) getränkt sind. Solche Steine kommen vor in Limmer bei Hannover, im Traversthal (Schweiz), namentlich aber auf Sicilien. Der Bitumengehalt beträgt 5—15 Proc. und darüber. Die Steine werden gemahlen, das Pulver wird durch „Gattieren" auf einen mittleren Gehalt von 10 Proc.

Bitumen gebracht, auf 150°—180° C. erhitzt und im heissen Zustande durch Kompression mit heissen Geräthen in Strassenbeläge (Stampf-Asphalt) verwandelt. Ein solcher Belag hat frisch das spec. Gew. 1,8, durch den Strassenverkehr steigt dieses allmählich auf 2,3—2,4.

IV. Asphalt-Kitt. Asphalt-Mastix. Wird erzeugt, indem man gemahlene Asphaltsteine erhitzt und soviel Trinidad-Asphalt zusetzt, dass sich die Masse in Blöcke formen lässt. Die Blöcke kommen auch schlechthin als „Asphalt" in den Handel und werden zur Herstellung von „Gussasphalt" verwendet, indem man ihnen 6—8 Proc. Goudron zusetzt und mit 60 Proc. grobem Sand zusammenschmilzt.

Analyse. Asphalt wird häufig durch Braunkohlen- und Steinkohlenpech verfälscht, ja man stellt sogar durch Imprägniren von Kalkstein mit Theer und dergl. künstliche Asphaltsteine her. CLAYE empfiehlt zum Nachweis von Theerprodukten im Asphalt folgende Probe:

Schüttelt man 0,1 g der aschefreien bezw. 0,15 g der aschehaltigen Substanz mit 10 ccm rauchender Schwefelsäure, so zeigen sich bemerkenswerthe Unterschiede; dieselben treten besonders in dünner Schicht, also beim Neigen und Wiederaufrichten des Reagensglases an der Wandung des letzteren hervor. — Die an der Gefässwandung zurückfliessende Flüssigkeit ist bei: Syrischem Asphalt = braun, Trinidad-Asphalt = braun, Braunkohlentheerpech = grau, ins Braune spielend, Steinkohlentheerpech = grauschwarz, Spur grünlich, von Kohlepartikelchen streifig.

Bestimmung des Bitumengehaltes. 2 g gepulverter Asphalt werden in ein ERLENMEYER'sches Kölbchen von 100 ccm Fassungsraum eingewogen. Man übergiesst mit 30—40 ccm Chloroform und erhitzt am Rückflussrohr etwa 2 Stunden auf dem Wasserbade zu mässigem Sieden. Man lässt alsdann erkalten, etwa 1 Stunde absetzen und giesst hierauf die erzielte Bitumenlösung vorsichtig von dem Bodensatz ab in ein 50 ccm-Kölbchen. Der hinterbleibende Rückstand wird noch 2—3 mal mit kleineren Mengen Chloroform ausgezogen, und zwar giesst man den Auszug jedesmal erst nach 1/2 stündigem Absetzen ab. Die vereinigten Auszüge füllt man bis zur Marke mit Chloroform auf; dann verschliesst man das Kölbchen mit einem gut schliessenden Stopfen, mischt den Inhalt und lässt (über Nacht) absetzen. Nach dem Absetzen stellt man den Inhalt des Maasskölbchens durch Anwendung geeigneter Temperatur genau bis zur Marke ein, alsdann bringt man 25 ccm in eine ungewogene Platinschale und bestimmt nach dem Verdampfen des Chloroforms den Trockenrückstand durch 2stündiges Trocknen im Wasserbad-Trockenschranke. Der Rückstand wird hierauf verascht, die Asche durch Befeuchten mit Ammonkarbonat in Karbonate übergeführt und die Schale wiederum gewogen. Die Differenz beider Wägungen giebt den Bitumengehalt in 1 g Substanz an.

Asphaltpech. Künstlicher Asphalt. Mit diesen Namen bezeichnet man den durch Eindicken von Steinkohlentheer oder Braunkohlentheer zu erhaltenden Rückstand. Namentlich als Zusatz zu Asphalt-Lacken. Die mit reinem Asphalt bereiteten Lacke haben einen etwas braunen Farbenton; durch Zusatz von Asphaltpech erhält man tief schwarze Lacke.

Asphaltum coctum. Asphalt-Lacke. Zur Herstellung der Asphaltlacke wird der Asphalt zunächst geschmolzen, dann erst erkalten gelassen und nunmehr zerkleinert und in den Lösungsmitteln gelöst. Verwendet man Trinidad-Asphalt, so ist bei Bemessung des Lösungsmittels auf die vorhandenen mineralischen Beimengungen (event. wird eine Bitumen-Bestimmung ausgeführt) Rücksicht zu nehmen. Dieser Asphalt ist hier als „Asphaltum coctum" aufgeführt.

Asphaltlack.

Rp.	Asphalti Syrici cocti	300,0
	Olei Terebinthinae	700,0.

Eisenlack.

Rp.	1. Asphalti cocti	200,0
	2. Colophonii Succini	100,0
	3. Vernicis Lini	50,0
	4. Olei Terebinthinae calefacti	800,0.

1, 2, 3 werden geschmolzen, dann 4 daruntergerührt. Vorsicht wegen Feuersgefahr.

Böttchers Glanzlack.

Rp.	Asphalti cocti	100,0
	Steinkohlentheerpech	20,0
	Benzoli crudi	800,0.

Schwarzer Braunschweiger Lack.

Rp.	Asphalti cocti	100,0
	Steinkohlentheerpech	20,0
	Vernicis Lini	50,0
	Olei Terebinthinae	200,0.

Zum Lackiren eiserner Gitter.

Schwarzer Lack für Glas.

Rp.	Asphalti cocti	100,0
	Benzoli crudi	300,0.

Billiger Asphaltlack.

Rp.	Steinkohlenpech	270,0
	Colophonii	64,0
	Petrolei	666,0

Billiger Asphaltlack (fett).

Rp.	Steinkohlenpech	600,0
	Vernicis Lini	100,0
	Olei Terebinthinae	300,0.

Atropinum.

In verschiedenen Theilen von *Atropa Belladonnae* L., *Datura Stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Scopolia japonica* und *Duboisia myoporoïdes* R. Br. finden sich eine Anzahl mydriatischer, bez. narkotischer Alkaloide. Bei der Verarbeitung der genannten Pflanzen erhielt man früher namentlich Atropin und Hyoscyamin. Es darf heute als ziemlich sicher angenommen werden, dass die genannten Pflanzen ursprünglich hauptsächlich Hyoscyamin führen, und dass dieses erst im Verlaufe der Verarbeitung mehr oder weniger in Atropin übergeht. Fabrikmässig wird das Atropin aus der Belladonna-Wurzel zu 0,3—0,4 Proc. gewonnen. Die Samen von Atropa Belladonna ergeben bis zu 0,33 Proc., die Blätter bis zu 0,2 Proc., die Samen des Stechapfels liefern bis zu 0,26 Proc. Atropin bez. Hyoscyamin.

†† Atropinum. (Ergänzb.). **Atropin. Atropine** (Gall.). **Atropina** (Brit. U-St.). Die freie Atropinbase. $C_{17}H_{23}NO_3$. **Mol. Gew. = 289.** (Identisch mit **Daturin**).

Darstellung. 1000 Th. gepulverte Wurzel werden mit Weingeist befeuchtet und im Perkolator mit Weingeist perkolirt, bis das Perkolat 6000 Th. beträgt. Demselben setzt man 50 Th. gelöschten Kalk hinzu, macerirt unter Umschütteln 24 Stunden, nimmt die alkalische Reaktion der Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure weg, filtrirt und verdunstet bis auf 150 Th. Auf der sirupdicken Flüssigkeit schwimmt das fette Oel der Wurzel in Gestalt eines krystallinischen Ueberzuges. Man verdünnt den Sirup mit 200 Th. Wasser, filtrirt ihn durch ein vorher genässtes Filter und wäscht so lange nach, bis das Filtrat ungefähr 380—400 Th. beträgt. Das Filtrat schüttelt man mit 50 Th. Chloroform (worin sich das schwefelsaure Atropin nicht löst). Das Chloroform scheidet man ab, setzt der Flüssigkeit wiederum 75 Th. Chloroform, dann soviel Aetzkalilauge hinzu, bis stark alkalische Reaktion auftritt, und schüttelt wiederholt tüchtig um. Man lässt nun das mit Atropin beladene Chloroform absetzen. Die Chloroformschicht wird einmal mit Wasser gewaschen, dann destillirt man das Chloroform aus dem Wasserbade ab. Das zurückbleibende Atropin wird schliesslich in wasserfreiem Weingeist gelöst, mit Thierkohle geschüttelt und der Krystallisation überlassen. Ausbeute beträgt etwa 0,3 Proc. der getrockneten Wurzel. (PROCTER.)

Das so erhaltene Atropin sucht man in Krystalle zu verwandeln. Dies gelingt sehr schwer, so lange dem Atropin Wasser anhaftet. Es ist daher wesentlich, das trockene Atropin in der 7—8fachen Menge heissen, möglichst wasserfreien Alkohols zu lösen und diese Lösung in flachen Gefässen an einem kaum lauwarmen Orte unter Abschluss von Feuchtigkeit langsam abdunsten zu lassen. Unter diesen Umständen lässt sich das Atropin in glänzende, gut ausgebildete, nadelförmige Krystalle verwandeln. Aus dem sog. wasserfreien Weingeist des Handels krystallisirt es nicht; der eingetrocknete Rückstand bildet dann, zerrieben, ein krystallinisches, meist scheinbar amorphes Pulver.

Enthält das Atropin Hyoscyamin, so kann dieses durch folgendes Verfahren in Atropin übergeführt werden: Man löst 10 Th. des Alkaloidgemisches in 100 Th. Weingeist, fügt 1 Th. Natronlauge hinzu, mischt und lässt bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Nach etwa 2 Stunden ist das Hyoscyamin in Atropin übergegangen, was sich daran erkennen lässt, dass die alkoholische Lösung optisch inaktiv geworden ist. Man verjagt alsdann den Alkohol durch Abdampfen bei niedriger Temperatur und wäscht das hinterbleibende Atropin mit möglichst wenig Wasser aus.

Eigenschaften. Das reine Atropin krystallisirt in schweren, spiessigen Nadeln vom Schmelzpunkt 115,5° C. Es ist geruchlos, von widerlich bitterem, scharfem, anhaltendem Geschmack. Es ist löslich in 300 Th. kaltem, 60 Th. heissem Wasser, sehr leicht löslich in Weingeist, Chloroform, Toluol, Amylalkohol, weniger leicht löslich in Aether, kaum löslich in Petroläther. Wenn man es über 140° C. erhitzt, so verflüchtigt es sich unter Aufblähen und Ausstossen eigenthümlich riechender weisser Dämpfe. Bei vorsichtigem Erhitzen lässt es sich sublimiren, beim Kochen seiner wässerigen Lösung verflüchtigt sich ein geringer Theil mit den Wasserdämpfen. Die wässerige sowohl wie die alkoholische Lösung des Atropins reagiren alkalisch. Es ist optisch inaktiv. Das Atropin ist eine einsäurige Base, seine Salze krystallisiren schwierig und sind meistens in Wasser und Alkohol leicht löslich.

Atropinsalzlösungen werden durch **Gerbsäure**, **Kaliumquecksilberjodid**, **Mercurichlorid** weiss, durch **Platinchlorid** gelblich weiss, durch **Phosphormolybdän-**

säure gelb gefällt. Jodjodkaliumlösung giebt je nach der Koncentration einen gelblichen oder röthlich-braunen Niederschlag, welcher nach einiger Zeit krystallinisch erstarrt. Unter dem Mikroskope erblickt man dann bei 80- bis 100facher Vergrösserung rothbraune prismatische Nadeln, hie und da gelblich braune Blättchen. Pikrinsäurelösung erzeugt in nicht zu verdünnten Lösungen eine milchige Trübung, welche krystallinisch wird. Die Krystalle erscheinen unter dem Mikroskop als sehr dünne glänzende Blättchen von wechselnder Grösse.

Charakteristisch für das Atropin ist sein salzsaures Golddoppelsalz $C_{17}H_{23}NO_3 . HCl . AuCl_3$. Dasselbe entsteht durch Fällung einer salzsauren Atropinlösung mit Goldchlorid als öliger Niederschlag, welcher nach einiger Zeit krystallisirt. Es ist glanzlos und hat einen Schmelzpunkt von 135 bis 137° C. Es schmilzt jedoch in siedendem Wasser.

Atropin wird nur aus (reinen) koncentrirten Salzlösungen durch Aetzalkali und die Alkali-Karbonate weiss gefällt, durch einen Ueberschuss des Fällungsmittels aber wieder gelöst. Aetzammon fällt die koncentrirte Lösung nur unvollkommen, Ammonkarbonat und Alkalibikarbonat fällen sie nicht. Atropin löst sich in koncentrirter Schwefelsäure langsam und ohne Färbung auf, und diese Lösung wird auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure nicht verändert. 0,05 bis 0,06 g Atropin mit 3 bis 4 ccm einer 12- bis 15proc. Aetzkalilauge geschüttelt, bilden eine weiss trübe Flüssigkeit, in welcher bei sanfter Erwärmung die Atropinpartikel zu klaren öläahnlichen, ausgeprägt sphärischen Tropfen schmelzen, sich als solche an der Oberfläche der Flüssigkeit sammeln, beim Erkalten aber, ohne die Form zu ändern, weiss und durchsichtig werden und zu Boden sinken. Endlich giebt eine verdünnte Atropinlösung mit Kaliumdichromatlösung innerhalb der ersten 5 Minuten keine Fällung oder Trübung.

Atropin liefert beim Behandeln mit Salpetersäure Apoatropin $C_{17}H_{21}NO_2$.

Beim Erhitzen mit Barytwasser oder koncentrirter Salzsäure zerfällt es zunächst in Tropin und Tropasäure $C_9H_{10}O_3$. Letztere geht durch Wasserabspaltung in Atropasäure und Isatropasäure $C_9H_8O_2$ über. Beim Stehenlassen von Atropin mit rauchender Salzsäure in der Kälte oder beim Erwärmen mit Barytwasser auf 58° C. bilden sich Tropin und Tropasäure und nur sehr wenig Atropasäure.

```
CH2——CH——CH2          CH2OH
|     |     |            |
|   N(CH3) CHO—CO—CH
|     |     |            |
CH2——CH——CH2          C6H5
```

Atropinformel nach WILLSTÄDTER

Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist das Atropin als „Tropasäure — Tropinäther" aufzufassen. Seine Konstitution ist gegenwärtig so gut wie aufgeklärt, und zwar erscheint das Atropin auch hiernach als ein naher Verwandter des Cocaïns.

Reaktionen. 1) Beim Erwärmen einer Lösung von 0,01 g Atropin in 2,0 g konc. Schwefelsäure entwickelt sich ein intensiver Geruch nach Orangen- oder Schleedornblüthen (*Prunus spinosa*). Dieser Geruch tritt besonders hervor, wenn man, sobald die Lösung anfängt braun zu werden und Dämpfe entwickelt, vorsichtig die gleiche Menge Wasser hinzufügt (GULIELMO).

2) Wenn man zu der heissen Mischung (aus Atropin, Schwefelsäure und Wasser sub 1) ein Körnchen einer oxydirenden Substanz, wie Kaliumpermanganat, Kaliumdichromat oder Ammoniummolybdänat hinzufügt, so entwickelt sich ein Geruch, welcher mehr an Bittermandelöl als an den der *Spiraea Ulmaria* erinnert (PFEIFFER und HERBST).

3) Tropft man in einer Schale Kaliumchromatlösung auf Aropin, so bilden sich beim Bewegen der Schale blaugrüne Streifen. Auf Zusatz von mehr Kaliumchromatlösung entsteht eine hellgrüne Flüssigkeit (D. VITALI).

4) Wenn man Atropin oder ein Atropinsalz mit etwas rauchender Salpetersäure übergiesst, dann auf dem Dampfbade eintrocknet und nach dem Erkalten einen Tropfen wasserfreier weingeistiger Aetzkalilauge hinzufliessen lässt, so erfolgt violette Färbung, welche bald in Roth übergeht (D. VITALI).

Mit dieser Reaktion will VITALI noch 0,000001 g Atropinsulfat nachweisen können. Es ist hierbei zu bemerken, dass Strychnin und Veratrin (BECKMANN, Archiv. d. Pharm. 1885, 482) unter gleichen Verhältnissen ebenfalls eine schön rothe Farbe geben.

5) Wird Atropin mit einer Mischung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure der Destillation unterworfen, so verflüchtigt sich Benzoësäure.

6) Die wichtigste Reaktion für das Atropin (und Hyoscyamin) bleibt immer dessen Eigenschaft, die Pupille zu erweitern. Bei einem etwaigen Versuche atropinisire man das eine Auge einer Katze und vergleiche dann beide Pupillen, Kaninchen eignen sich zum Anstellen dieser Reaktion nicht.

Prüfung. 1) Das Atropin bilde farblose Krystalle, welche nach dem Trocknen über Schwefelsäure bei 115,5° C. schmelzen. 2) In konc. Schwefelsäure löse es sich ohne Färbung; diese Lösung werde auch durch Zusatz von etwas Salpetersäure nicht verändert (fremde Alkaloide). 3) Erhitzt verbrenne es, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig, unter den direkten Giften, Abtheilung „*Alkaloidia*". Zur äusserlichen Anwendung bestimmte Atropinlösungen sind nach mehrfachen Verordnungen zu versiegeln und mit einem Giftetikett zu versehen.

Anwendung. Die freie Atropinbase findet höchst selten einmal medicinische Anwendung, sie wird in allen Fällen mit Vortheil durch die leichter löslichen Salze ersetzt. Höchstgaben: pro dosi 0,001 g, pro die 0,003 g.

Collyrium atropinicum Fano

Rp Atropini 0,05
Aquae destillatae 150,0

Bei Iritis dreistündlich die Cornea zu baden. Giftetikett.

Glycerinum Atropini.

Rp. Atropini 0,1
Glycerini 20,0.

Injectio antieclampsiatica Divet.

Rp Atropini
Morphini ãã 0,05
Aquae destillatae 10,0
Acidi hydrochlorici gtt. 2

Zur Injektion bei Eclampsie Gebärender. Unzweckmässige Vorschrift. Die beiden freien Basen sind, unter Hinweglassung der Salzsäure zweckmässig in Form der schwefelsauren Salze anzuwenden.

Pilulae Atropini.

Rp Atropini 0,05
Sacchari albi
Gummi arabici ãã 5,0

fiant cum Aqua glycerinata pilulae 100. Jede Pille enthält 0,0005 g Atropin. Mit Talcum venetum auszurollen.

Pulvis Atropini.

Rp. Atropini 0,05
Sacchari 30,0

divide in partes 100. Jedes Pulver enthält 0,0005 g Atropin. 2—3 Pulver täglich bei Keuchhusten. Aber niemals Kindern!

Sirupus Atropini Bouchardat.

Rp. Atropini 0,1
Sirupi simplicis 1000,0
Acidi hydrochlorici gtt. V.

10,0 g Sirup enthalten die Maximalgabe 0,001 g Atropin.

Unguentum Atropinae (Brit.)

Rp. Atropini 0,5
Acidi oleinici 2,0
Adipis 22,5.

Toxikologisches. Atropin wirkt auf das centrale Nervensystem zunächst erregend, dann lähmend. Charakteristisch ist für die Wirkung des Atropins eine Erweiterung der Pupille (Mydriasis), welche sowohl nach dem Einträufeln einer verdünnten Lösung ins Auge, als auch nach innerer Darreichung eintritt und die Folge einer Lähmung der Endigungen des Nervus oculomotorius ist, wodurch die Accomodation aufgehoben wird. Innerlich wirkt es als starkes Narkoticum. Man giebt es: Aeusserlich als Einträufelung in die Augen als wässerige Lösung 1,0 : 200,0. Subcutan: in Gaben von 0,0003—0,001 g, bei Neuralgien, Krämpfen. Innerlich in Gaben von 0,0005—0,001 g zwei bis dreimal täglich gegen die Nachtschweisse der Phthisiker. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,001 g, *pro die* 0,003 g.

Als tödtliche bez. gefährliche Gaben gelten 0,05—0,2 g. Die nach 5—10 Minuten auftretenden Vergiftungserscheinungen sind fieberhafte Aufregung, Trockenheit im Halse, Röthe des Gesichts, funkelnde Augen mit herabhängenden Lidern oder vorstehenden glotzenden Augäpfeln, stets starke Erweiterung und Unempfindlichkeit der Pupille, Erbrechen, freiwilliger Stuhlgang, Stimmlosigkeit, Aufhören des Hör- und Tastvermögens, Sopor. In 6—24 Stunden erfolgt der Tod. In Wunden eingetragen oder subkutan applicirt, überhaupt nach irgendwie erfolgter Resorption, treten ähnliche Erscheinungen ein, niemals fehlt aber die Erweiterung der Pupille. Die Ausscheidung des Atropins erfolgt hauptsächlich durch den Harn im unveränderten Zustande.

Antidot. Solange das Gift noch im Magen ist: Tannin, Jod, Kohlepulver mit nachfolgender Anwendung der Magenpumpe. Nach der Resorption werden als physiologische Antidote Morphin und Physostigmin empfohlen.

Nachweis. Nach einer Atropin- (Hyoscyamin- oder Hyoscin-) Vergiftung sind die genannten Alkaloide vorzugsweise im Magen, Darm, Blut und Harne aufzusuchen. Bei Einhaltung des STAS-OTTO'schen Ganges gehen nur Spuren von Atropin in die ätherische Ausschüttelung aus **saurer** Lösung; die Hauptmenge geht in die ätherische Ausschüttelung aus alkalischer Lösung über. Arbeitet man nach DRAGENDORFF, so geht das Atropin aus der ammoniakalischen Lösung in die Benzol-Ausschüttelung über. Die nach Verdunsten der Lösungsmittel erhaltenen Rückstände prüft man zunächst bezüglich ihrer Wirkung auf das Katzenauge, dann mittels der VITALI'schen Reaktion. Erst hierauf soll man weitere Reaktionen anstellen. — Das Atropin widersteht der Fäulniss einige Zeit, z. B. mehrere Wochen.

Atropinum sulfuricum.

I. †† Atropinum sulfuricum (Austr. Germ. Helv.). **Sulfate d'atropine** (Gall.). **Atropinae Sulfas** (Brit. U-St.). **Atropinsulfat. Schwefelsaures Atropin.** $(C_{17}H_{23}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4$. **Mol. Gew. = 676.**

Darstellung. In einer Schale aus Porcellan mischt man 1 Th. verdünnter Schwefelsäure (von 16 Proc. H_2SO_4) mit 2 Th. Weingeist, macht etwas mehr als lauwarm und setzt dann nach und nach soviel Atropin (1 Th.) unter Umrühren hinzu, bis nach geschehener Auflösung die Flüssigkeit neutral oder kaum merklich alkalisch reagirt. Die Flüssigkeit wird nun im Wasserbade oder an einem ca. 50° C. warmen Orte bis auf den dritten Theil des Volumens abgedampft und an einem lauwarmen Orte ausgetrocknet, denn das Salz geht nur langsam aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand über. Um es nun in die Form eines schön krystallinischen Pulvers zu bringen, löst man das gut ausgetrocknete Sulfat unter Erwärmen in ca. der 20fachen Menge **wasserfreiem** Weingeist und überlässt die Lösung an einem kaum lauwarmen Orte der freiwilligen Abdunstung. Oder man löst das ausgetrocknete Atropinsulfat in einem Kölbchen in der 20fachen Menge möglichst wasserfreiem Weingeist unter Erwärmen auf höchstens 50° C., oder in soviel Weingeist, dass man eine koncentrirte Lösung erlangt. Nachdem die Lösung auf ungefähr 35° C. erkaltet ist, giesst man sie unter sanftem Agitiren in ein 4faches Volumen Aether, welchen man durch Chlorcalcium völlig entwässert hat und der sich in einem becherförmigen Gefässe befindet. Nachdem man mit einer geringen Menge wasserfreiem Weingeist die in dem Kölbchen an der Wandung hängengebliebene Lösung aufgenommen und dem Aether zugesetzt hat, giesst man noch ebensoviel Aether dem Volum nach hinzu, als das Becherglas bereits Flüssigkeit enthält, rührt sanft um und stellt das Gefäss dicht bedeckt an einen kalten Ort. Nach Verlauf eines Tages setzt man auf einen Stehkolben einen Trichter, dessen Abflussöffnung mit einem Dütchen von Fliesspapier locker geschlossen ist, und giebt in den Trichter den ätherhaltigen Krystallbrei aus dem Becherglase. Was vom Salze etwa an der Wandung des Becherglases hängen bleibt, lässt man sitzen und freiwillig abdunsten und trocken werden. Den nach dem Ablaufen des Aethers in dem Trichter verbliebenen Krystallbrei wäscht man durch Aufgiessen von etwas wasserfreiem Aether ab und breitet ihn dann auf einem flachen Glasgefässe aus. Nach dem freiwilligen Abdunsten des Aethers verbleibt das Atropinsulfat als eine sehr weisse, aus sehr kleinen Krystallen bestehende Masse zurück. Zum Gelingen der Darstellung sind möglichst wasserfreier Weingeist und wasserfreier Aether nothwendig, und dann auch zur Bildung der Kryställchen eine Temperatur von weniger als 12° C. Im anderen Falle erhält man ein Sulfat, welches zu mehr als der Hälfte seiner Masse amorph ist.

Eigenschaften. Das Atropinsulfat ist ein weisses, aus feinen Nädelchen bestehendes Pulver, gewöhnlich kommt es in mattweissen, krystallinischen Massen in den Handel. Es giebt mit gleichviel Wasser oder 3 Th. 90procentigem Weingeist oder 30 Th. absolutem Weingeist klare, farblose, neutrale Lösungen. In Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol ist es fast unlöslich. Die Lösungen besitzen sehr bitteren, widerlichen, Uebelkeit erregenden Geschmack. Eine 10procentige Lösung, mit destillirtem Wasser bereitet, ist in dichtgeschlossenem Gefäss und vor Licht geschützt, unveränderlich. Es schmilzt gegen 183° C. Das Hyoscyaminsulfat schmilzt bei 206° C. Erhitzt, schmilzt das Atropinsulfat

zuerst, verkohlt unter theilweiser Verflüchtigung und verbrennt schliesslich ohne Rückstand. Seine wässerige Lösung (1:60) wird durch Aetzammon nicht getrübt. In konc. Schwefelsäure ist es ohne Färbung löslich. Die Lösung wird erst nach längerem Stehen gefärbt. Wird ein Tropfen einer wässerigen Lösung auf ein Objektglas gegeben und in der Wärme eingetrocknet, so erblickt man nach einigen Stunden bei 60 bis 80facher Vergrösserung unter dem Mikroskop Bündel von radial angeordneten, prismatischen Nadeln.

Die wässerige Lösung giebt mit Baryumchlorid einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag. Das Vorhandensein von Atropin weist man nach S. 426 nach.

Prüfung. 1) Etwa 0,02 g Atropinsulfat verbrennen auf dem Platinbleche ohne einen Rückstand zu hinterlassen. 2) Das sorgfältig getrocknete (!) Präparat schmelze bei 183° C. Ein höherer Schmelzpunkt wird auf die Anwesenheit von Hyoscyaminsulfat (Schm.-P. 206° C.) hinweisen. 3) Werden 3 ccm einer Lösung 1:60 mit 1 ccm Ammoniakflüssigkeit versetzt, so muss die Mischung klar sein und klar bleiben. Trübung weist auf Belladonnin hin. 4) Um zu ermitteln, ob das untersuchte Präparat aus einem Atropin vom Schmelzpunkt 115,5° C, dargestellt wurde, nimmt man 0,1 g des Salzes, löst es in 6 ccm destill. Wasser, übersättigt die Lösung mit Kaliumkarbonat, schüttelt sie in einem kleinen Scheidetrichter mit 6 ccm Aether aus, lässt nach der Trennung der beiden Flüssigkeitsschichten die untere, wässerige ab, trocknet die Aetherlösung durch Schütteln mit etwas trockener Pottasche, dampft die filtrirte Aetherlösung in einem kleinen Schälchen ab und trocknet den Rückstand bei 100° C. Die so dargestellte freie Base muss bei 115,5° C. schmelzen.

Aufbewahrung. Unter den direkten Giften, sehr vorsichtig, in der Abtheilung „*Alkaloidia*". Bezüglich der Abgabe gilt für das Atropinsulfat das für das freie Artropin S. 427 Gesagte.

Anwendung. Das Atropinsulfat ist dasjenige Salz, als welches das Atropin überhaupt am häufigsten angewendet wird. Es gilt daher für dasselbe alles dasjenige, was auf S. 427 über die freie Atropinbase gesagt ist. Es enthält 85,5 Proc. Atropin und 14,5 Proc. Schwefelsäure.

†† Charta atropinata. Charta medicamentosa Atropini sulfurici 0,001 in centimetris singulis quadratis continens. Papier atropiné Streatfield. Paper impregnated with Atropia Streatfield. Collyrium siccum graduatum Atropini. Atropinpapier. Ist mit Atropinsulfat getränktes zartes Fliesspapier. Jeder Quadratcentimeter (getheilt in 9 Theile) enthält 0,001 Atropinsulfat. Ein oder zwei Neuntel-Quadratcentimeter wird auf die Innenfläche der unteren Konjunktiva gelegt in Stelle der Atropinsolution. Ueber die Darstellung des Atropinpapiers vergl. Charta medicamentosa gradata. Receptformel als Beispiel

Rp. Chartae atropinatae Centimetros quadratos 3.
D. ad chartam paraffinatam.
S. Zum äusserlichen Gebrauch, nach Verordnung.

†† Gelatina atropinata Atropin-Gelatine. Stellt aus bester Gelatine hergestellte Lamellen dar, welche pro Stück 0,0025 g Atropinsulfat enthalten. Sie werden mit einem feuchten Pinsel aufgenommen und auf die zu behandelnde Stelle im Auge gebracht.

Collyrium Atropini Sichel.

Rp. Atropini sulfurici 0,01
Aquae destillatae 10,0
Glycerini 5,0.
D. S. Täglich einmal, später öfter einträufeln und nach jeder Einträufelung die Augen in kaltem Wasser zu baden (bei Ophthalmie). — Gift †††.

Collyrium Atropini sulfurici oleosum Owen.

Rp. Atropini sulfurici 0,05 (ad 0,2)
Olei Ricini 30,0.
(Bei Hornhautentzündung). — Gift †††.

Collyrium stillatitium Graefe

Rp. Atropini sulfurici 0,05 (ad 0,08)
Aqua destillatae 10,0.
D. S. Augentropfwasser. — Gift †††.

Glycerolatum Atropini sulfurici.
Unguentum Atropini sulfurici cum Glycerino.

Rp. Atropini sulfurici 0,04
Unguenti Glycerini 5,0.
D. S. Zweimal täglich wie einen Stecknadelkopf gross auf die Innenfläche des unteren Augenlides zu bringen.

Injectio subcutanea Atopini sulfurici.

Rp. Atropini sulfurici 0,1
Aquae destillatae 10,0.
Dosis: 0,1—0,2—0,3 ccm (!). Gift †††.

Atropinum valerianicum.

†† **Atropinum valerianicum** (Ergänzb.). **Valérianate d'Atropine** (Gall.). **Valerianate of Atropine. Atropinvalerianat. Baldriansaures Atropin.** $C_{17}H_{23}NO_3 . C_5H_{10}O_2 + H_2O$. **Mol. Gew. = 409.**

Darstellung. Das Atropinvalerianat wird nur dann in Krystallen erhalten, wenn man zur Darstellung möglichst wasserfreie Materialien anwendet. Man geht daher im vorliegenden Falle von der wasserfreien Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$ aus, welche man bei der Rektifikation als letztes Drittel des Destillates (Siedep. 175° C.) erhält (s. S. 145).

10,0 g wasserfreier Valeriansäure (s. oben) und 28,0 g reines Atropin werden in einem porcellanenen Mörser zusammengerieben, dann in circa 20 ccm absolutem Weingeist gelöst. Die Lösung wird in ein Glasgefäss mit geraden Wänden, z. B. ein Becherglas eingetragen, welches 150 ccm absoluten Aether enthält, kräftig umgerührt, anfangs einen Tag mittlerer Temperatur, dann zwei Tage der Kälte (—5 bis + 5° C.) ausgesetzt, hierauf die Krystalle in einem Trichter über einem lockeren Bäuschchen Glaswolle gesammelt und mit etwas jenes absoluten Aethers abgewaschen. Man breitet den krystallinischen Brei auf einer Porcellanfläche aus und lässt den Aether bei möglichst niederer Temperatur an einen völlig trocknen Orte freiwillig abdunsten.

Hatte man nicht genügend wasserfreie Materialien verwendet, so erhält man keine Krystalle, sondern eine sirupdicke Flüssigkeit.

Eigenschaften. Das Atropinvalerianat bildet hygroskopische, farblose oder nach einiger Zeit der Aufbewahrung weisse, lockere, rhombische Krystalle oder krystallinische Krusten, welche schwach nach Valeriansäure riechen, in einer Wärme von 20° C. erweichen, bei 42° C. schmelzen, dann in den krystallinischen Zustand nicht wieder zurückkehren und in der Wärme des siedenden Wassers ihre Valeriansäure verlieren. In Wasser und Weingeist ist das Valerianat in jedem Verhältniss löslich, damit eine neutrale oder schwach alkalische Lösung gebend; in Aether, welcher weingeist- und wasserfrei, ist es nur in Spuren löslich. Das Präparat enthält rund 70 Proc. Atropin.

Aufbewahrung. Unter den direkten Giften, sehr vorsichtig, in der Abtheilung „Alkaloidia".

Anwendung. Dieses Salz ist besonders für den innerlichen Gebrauch bestimmt und als Antispasmodicum, Antineuralgicum und als Antiepilepticum gerühmt, indessen als ziemlich überflüssig angesehen. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,001 g und *pro die* 0,003 g.

†† **Atropinum jodicum. Atropinjodat. Jodsaures Atropin** $C_{17}H_{23}NO_3 . JO_3H$. Mol. Gew. = 465. Enthält 62,1 Proc. Atropin.

Man neutralisirt 10 g Atropin in alkoholischer Lösung mit 6,1 g Jodsäure und dampft bis zum Krystallisationspunkt ein. Farblose Krystallnadeln, in Wasser und in Alkohol löslich. Die wässerige Lösung soll sich lange keimfrei halten. Daher die 0,5 bis 1,5 procentige Lösung in der Augenpraxis. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

†† **Atropinum boricum. Atropinborat.** Ist keine einheitliche Verbindung. 1 Th. Atropin wird in Alkohol gelöst und mit einer Lösung von 2 Th. Borsäure in Alkohol vermischt, dann zur Trockne verdampft. Der Rückstand ist zu pulvern und gut zu mischen. Weisses Pulver, in Wasser löslich. Enthält 33,3 Proc. Atropin. In Augenwässern angewendet. Sehr vorsichtig aufzubewahren.

†† **Atropinum stearinicum. Atropinstearinat.** $C_{17}H_{23}NO_3 . C_{18}H_{36}O_2$. Mol. Gew. = 573.

Zur Darstellung schwemmt man 5,68 g Stearinsäure (gepulverte) in 50 ccm destillirtem Wasser auf, giebt 20 ccm Normal-Natronlauge hinzu und erwärmt bis zur Auflösung. Hierauf setzt man eine Lösung von 6,76 g Atropinsulfat in 100 ccm Wasser hinzu. Der entstehende Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet und aus Alkohol umkrystallisirt.

Feine, weisse, glänzende, fettig anzufühlende Nadeln, schon bei gewöhnlicher Temperatur 1 : 100 in fetten Oelen löslich. Schmelzp. gegen 120° C. Der Atropingehalt ist = 50,4 Proc.

†† **Atropinum salicylicum. Atropinsalicylat. Salicylsaures Atropin.** $C_{17}H_{23}NO_3 : C_7H_6O_3$. Mol. Gew. = 427. Enthält 67,7 Proc. Atropin.

Zur Darstellung werden 2,9 g Atropin unter Erwärmen in 10 ccm Weingeist gelöst und mit 1,38 g Salicylsäure neutralisirt. Man dampft die filtrirte Lösung zunächst im Wasserbade ein und bringt sie zum Schluss im Wasserbad-Trockenschranke zur Trockne.

Weisses krystallinisches Pulver, in Wasser nur mässig löslich. Wird in der Augenpraxis verwendet, weil es besser wirken soll als das Sulfat. Aufbewahrung: Sehr vorsichtig.

†† **Atropinum santonicum. Santoninsaures Atropin.**

Zur Darstellung werden 10,0 Th. Atropin in alkoholischer Lösung mit 8,5 Th. Santonin in verdünntem Alkohol gelöst zusammengebracht und zur Trockne verdampft.

Farbloses, krystallinisches Pulver, in Wasser löslich. Vor Licht geschützt sehr vorsichtig aufzubewahren. In der Augenheilkunde angewendet, soll gut vertragen werden, die Lösungen sollen haltbar sein.

Aurum.

Aurum. Gold. Or. Gold (Englisch). **Au. Atomgew. = 196.**

I. Aurum foliatum. Blattgold. Wird, zwischen Goldschlägerpapier geschichtet, in den Handel gebracht. Das Goldschlägerpapier ist wie die Blätter eines Buches zusammengeheftet. Ein Buch enthält circa 252 Blatt Gold, jedes Blatt ist circa 17 qcm gross. Zum Vergolden der Pillen kann man aber zweckmässig auch den bei der Blattgold-Fabrikation sich ergebenden Abfall verwenden.

Das Blattgold dient zum Vergolden der Pillen. Mittelst eines breiten Messers wird ein Blatt aufgenommen und auf die zu vergoldenden Pillen (10 Stück) in der Horn- oder Holzkapsel, wie eine solche beim Versilbern der Pillen in Anwendung kommt, gelegt, die Kapsel geschlossen etc.

Das Blattgold enthält meist etwas Silber, was seiner Verwendung nicht entgegen steht. Kupferhaltiges Gold soll man verwerfen.

Man verwechsele es nicht mit dem Goldschaum, Metallgold, welches Blattmetall aus Tomback, einer Legirung von Kupfer und Zink, dargestellt ist.

Prüfung. Man übergiesst ein Blättchen des Metalls mit circa 3 ccm reiner Salpetersäure, erwärmt einige Minuten, giesst die Flüssigkeit in ein Reagirglas klar ab und vermischt sie mit circa 5 ccm Aetzammonflüssigkeit. Es darf eine blaue Färbung nicht erfolgen (Kupfer). Tomback ist in Salpetersäure übrigens völlig löslich.

II. Aurum pulveratum. Aurum alcoholisatum. Gepulvertes Gold. In einen porcellanenen Mörser giebt man mehrere Blätter Goldblatt und circa die 20fache Menge gepulvertes Kaliumsulfat und zerreibt zu einem höchst feinen Pulver, wäscht dann das Salz mit heissem Wasser weg und trocknet das zurückbleibende Goldpulver. Es ist obsolet. Die Anwendung ist dieselbe, wie die des folgenden Präparats.

III. Aurum praecipitatione divisum. Aurum praecipitatum purum. Praecipitirtes Gold. Eine Goldchloridlösung, welche etwas freie Salzsäure enthält, wird mit soviel einer Ferrosulfatlösung versetzt, als dadurch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Letzterer wird gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Es bildet ein zimmtbraunes glanzloses Pulver, welches unter Druck und Reiben Metallglanz annimmt.

IV. Aurum colloidale. Colloidales Gold. Lösliches Gold.

25 ccm einer Lösung von 0,6 g Goldchloridchlorwasserstoff im Liter werden mit etwa 100 ccm Wasser verdünnt, hierauf mit einer $^1/_5$-normalen Lösung von Kaliumkarbonat (14 g K_2CO_3 in 1 Liter) versetzt und zum Sieden erhitzt. Unmittelbar nach dem Aufkochen entfernt man die Flüssigkeit von der Flamme und fügt portionsweise 4 ccm einer Lösung von 1 Th. frisch destillirtem Formaldehyd in 100 Th. Wasser zur kochend heissen Goldlösung unter lebhaftem Umrühren der Flüssigkeit. Diese wird zuerst prächtig hellroth, schliesslich tiefroth gefärbt. Das verwendete destillirte Wasser muss völlig rein sein; schon geringe Mengen Erdalkalisalze verhindern den Eintritt der Reaktion. — Um die Lösung koncentrirter zu machen, muss sie der Dialyse unterworfen werden.

Man erhält so rothgefärbte Lösungen, aus denen das Gold durch Neutralsalze, durch Säuren und Alkalien metallisch gefällt wird (Zsigmondy).

Anwendung. Die therapeutische Anwendung des metallischen Goldes lässt sich auf die alchymistischen Anschauungen des Mittelalters zurückführen. Das fein ver-

theilte Gold fand innerliche Anwendung bei gesunkener Verdauungskraft und Lebensthätigkeit; äusserlich und innerlich bei Syphilis, Skrofeln, Krebs, Uterinblutungen, skrofulösen und syphilitischen Augenentzündungen, in Salbenform hinter den Ohren eingerieben zur Beseitigung der Geschwüre und Flecken der Hornhaut. Dosis: 0,02—0,04—0,06, in Einreibungen auf Zunge oder Zahnfleisch zu 0,1—0,15—0,2 auf den Tag.

Im allgemeinen halten die Aerzte das gepulverte und das präcipitirte Gold therapeutisch für gleichwerthig.

Amalgama Auri.

Rp. Hydrargyri 1,0
Auri puri praecipitati 0,2.
Bei mässiger Wärme zusammen zu schmelzen.

Linctus auriferus Legrand.

I.

Rp. Auri praecipitati 0,05
Mellis depurati 25,0.
Morgens und abends einen Theelöffel zu geben (für Kinder).

II

Rp. Auri praecipitati 0,3
Mellis depurati 100,0.
Morgens und abends einen Theelöffel zu nehmen (für Erwachsene).

Pilulae Auri amalgamati Ricord.

Rp. Amalgamae Auri 0,6
Thridacis 0,2
Conservae Rosae 0,5
Radicis Liquiritiae pulveratae q. s.
Fiant pilulae 10. Täglich 1—3 Pillen (bei sekundärer Syphilis. Salivation tritt nicht ein).

Saccharum auratum.

Rp. Auri pulverati 0,1
Sacchari pulverati 10,0.
Zum Bereiben des Zahnfleisches.

Sirupus auratus.

Rp. Auri pulverati 1,0
Sirupi Sacchari 30,0.
Zum Bepinseln der Schankergeschwüre im Rachen.

Unguentum Auri.

Rp. Auri pulverati 1,0
Unguenti cerei 20,0.

Chemie und Analyse. Gold ist ein edles Metall von eigenartiger gelber Farbe und hoher Politurfähigkeit, im fein vertheilten Zustande ein braunes Pulver, welches beim Reiben Metallglanz annimmt. Das spec. Gew. des kompakten Goldes schwankt je nach der Bearbeitung von 19,26—19,55. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa 1300° C.

Gegen Luft, Sauerstoff und Wasser erweist sich Gold bei jeder Temperatur als unveränderlich. Ebenso wird es von keiner einfachen Säure z. B. Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) angegriffen, dagegen wird es angegriffen von schmelzendem Kalihydrat, Natronhydrat, auch von schmelzendem Salpeter. Freies Chlor und alle Mischungen, welche solches entwickeln, ebenso freies Brom wirken sehr heftig auf Gold ein, weniger heftig ist die Einwirkung von freiem Jod. Schwefelwasserstoff wirkt auf blankes Gold nur wenig ein. Goldene Gegenstände werden durch Schwefelwasserstoff bei weitem nicht so leicht geschwärzt, wie solche aus Silber. — Das gebräuchlichste Mittel, Gold aufzulösen, ist das Königswasser, s. S. 77, eine Mischung von Salzsäure und Salpetersäure, welche Chlor im statu nascendi in Freiheit setzt.

Goldlösungen sind gelb, in konc. Zustande röthlich bis bräunlich. Sie geben folgende

Reaktionen. 1) Aetzkali und Aetznatron fällen braunes Hydroxyd, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels leicht löslich ist. Alkalikarbonate bewirken erst in der Siedehitze Ausscheidung von röthlich-gelbem Goldhydroxyd. — Durch Ammoniak oder Ammoniumkarbonat entstehen, jedoch nur in koncentrirten Lösungen, röthlichgelbe Niederschläge von Goldoxyd-Ammoniak (Knallgold), welches im getrockneten Zustande bei der leichtesten Berührung heftig explodirt. 2) Schwefelwasserstoff fällt aus einer neutralen oder sauren Goldlösung alles Gold aus. Die braunschwarzen Niederschläge sind Gemenge von Goldsulfid, metallischem Gold und Schwefel. Sie sind unlöslich in Salzsäure oder Salpetersäure, dagegen löslich in Königswasser, ferner in farblosen oder gelben Schwefelalkalien. 3) Zinnchlorürlösung, welche etwas Zinnchlorid enthält (man füge zu Zinnchlorürlösung etwas Chlorwasser), erzeugt auch in sehr verdünnten Goldlösungen einen purpurrothen, bisweilen ins Violette oder Braunrothe spielenden Niederschlag von Goldpurpur. 4) Eisenoxydulsalsalze reduciren Goldchlorid in seinen Lösungen und scheiden metallisches Gold als feines braunes Pulver ab. Die darüber befindliche Flüssigkeit erscheint im durchfallenden Lichte schwärzlichblau. Wird der getrocknete Niederschlag mit einer Messerklinge gedrückt, so nimmt er Metallglanz an. 5) Kaliumnitrit fällt ebenfalls metallisches Gold; bei sehr starker Verdünnung ist die Flüssigkeit zunächst nur blau gefärbt 6) Oxalsäure fällt aus der nicht zu sauren Lösung in der Siedehitze metallisches Gold.

Metallisches Gold fällen aus der Goldlösung überhaupt die meisten unedlen Metalle, ferner Quecksilber, Silber, Platin. Ebenso wirken als Reduktionsmittel: Ferrochlorid, Ferro-

sulfat, Cuprochlorid, Antimontrichlorid, arsenige Säure, schweflige Säure, phosphorige Säure u. s. w. Endlich führen auch viele organische Verbindungen, z. B. Chloralhydrat, Ameisensäure, Oxalsäure, Formaldehyd, Hydroxylamin, Phenylhydrazin u. s. w. die gleiche Reduktion herbei.

Alle Goldverbindungen geben beim Erhitzen auf Kohle vor dem Löthrohr gelbe, glänzende, dehnbare Metallkörner, beim Schmelzen mit Soda oder Borax: gelbe, glänzende, dehnbare Metallflitter.

Bestimmung. Diese erfolgt stets in der Form des metallischen Goldes. Man fällt dasselbe aus der stark salzsauren (weder freies Chlor noch Salpetersäure enthaltenden) Lösung mittels Ferrochlorid oder Ferrosulfat, wäscht es mit Salzsäure, später mit Wasser aus, trocknet und glüht im Porzellantiegel. Das Filter wird verascht. Aus der nicht zu sauren Lösung kann die gleiche Reduktion durch Oxalsäure in der Siedehitze erfolgen.

Scheidung des Goldes aus Bruchgold etc. Für pharmaceutische Präparate ist das Gold der Dukaten, welches mit durchschnittlich 1 Proc. Silber legirt ist, hinreichend rein. Das Silber wird bei ihrer Auflösung in Königswasser als Chlorsilber abgeschieden. Zur Verwerthung von Bruchgold, das eine Legirung des Goldes mit verschiedenen Mengen Silber und anderen Metallen ist, scheidet man Gold auf folgende Weise rein ab: Nachdem das Gold, wenn nöthig, äusserlich mit Sodalösung gereinigt ist, übergiesst man es in einem Kolben mit der 4fachen Gewichtsmenge Königswasser und löst unter Digestion auf. Die Lösung wird bis zur Sirupkonsistenz abgedampft, der Rückstand in der 30fachen Menge destillirtem Wasser gelöst, filtrirt (um gegenwärtiges Silberchlorid abzusondern) und nun mit etwas Natriumsulfatlösung versetzt. Ist (von Löthungsstellen herrührend) Blei gegenwärtig, so wird dieses als Bleisulfat gefällt und durch Filtration beseitigt. Die klare Goldlösung wird nun mit einer filtrirten Lösung aus 8 Th. reinem kryst. Ferrosulfat in 40—50 Th. Wasser und 1 Th. reiner Chlorwasserstoffsäure gemischt. Das Gold fällt allmählich als Metall in Gestalt eines braunen Pulvers nieder. Man kann auch aus der Goldlösung die Metalle mittelst Zinkmetalls ausfällen, den Niederschlag mit Salzsäure und Wasser auswaschen, hierauf mit 25proc. Salpetersäure die fremden Metalle oxydiren, beziehentlich auflösen, das Ungelöste mit Wasser abwaschen und endlich mit Salzsäure digeriren. Reines Gold bleibt zurück.

Goldlegirungen. Reines Gold ist ausserordentlich weich, daher der Abnutzung ziemlich stark unterworfen. Es eignet sich deshalb für Münzen, Gebrauchsgegenstände u. dgl. im reinen Zustande nicht. Durch Legirung mit anderen Metallen kann man ihm, ohne Beeinträchtigung der meisten anderen Eigenschaften, Härte und Widerstandsfähigkeit verleihen. Zur Herstellung von Münzen und Schmuckgegenständen legirt man es entweder mit Kupfer (rothe Karatirung) oder mit Silber (weisse Karatirung); die Legirung mit Silber und Kupfer heisst gemischte Karatirung.

Feingehalt. Unter dem Feingehalt einer Goldlegirung versteht man deren Gehalt an reinem Golde. Früher bezeichnete man denselben in der Weise, dass man angab, wie viel Karate Gold in einer feinen Mark (= 24 Karat) enthalten sind. 14karatiges Gold enthält somit in 24 Th. = 14 Th. Gold und 10 Th. andere Metalle, d. h. es enthält 58,33 Proc. reines Gold. Gegenwärtig wird der Feingehalt einer Goldlegirung in Tausendsteln angegeben, d. h. man giebt an, wie viel Milligramm reines Gold in 1 g der Legirung enthalten sind. 14karätiges Gold wird also jetzt als Gold mit einem Feingehalte von 0,583 bezeichnet.

Nach dem deutschen Reichsgesetz vom 16. Juli 1884 dürfen Uhrgehäuse und Geräthe aus Gold nicht geringeren Feingehalt als 0,585 = 14 Karat (Fehlergrenze $^5/_{1000}$) haben. Schmucksachen dürfen mit jedem Feingehalt (Fehlergrenze $^{10}/_{1000}$) hergestellt werden, doch muss der Feingehalt auf jedem einzelnen Stücke mittelst eines Stempels angegeben sein. Das auf Geräthen anzubringende Stempelzeichen für Gold besteht in einer Reichskrone, welche von einem Kreise (♛) — die Sonne darstellend — umgeben ist.

Münzgold. Die deutschen Reichs-Goldmünzen sind hergestellt aus einer Legirung, welche aus 90 Proc. Gold und 10 Proc. Kupfer besteht.

Goldlothe. 1) Hartloth für 0,750-Gold besteht aus 9 Gold, 2 Silber, 1 Kupfer. 2) Weichloth für 0,750-Gold = 12 Gold, 7 Silber, 3 Kupfer. 3) Loth für 0,666-Gold, = 24 Gold, 10 Silber, 8 Kupfer. 4) Loth für 0,583-Gold = 3 Gold, 2 Silber, 1 Kupfer.

Goldähnliche Legirung für Schmucksachen, Gebrauchsgegenstände (Bleifederhalter etc.) = 2,5 Gold, 7,5 Aluminium, 90,0 Kupfer.

Goldschwamm für Zahnplomben. Werden 100 g einer 10proc. Goldchloridlösung mit Kaliumbikarbonat genau neutralisirt, alsdann mit einer gesättigten Lösung von 3,3 g Kaliumbikarbonat versetzt, hierauf mit 20,8 g gepulverter Oxalsäure vermischt und die Mischung 2 Minuten lang gekocht, so scheidet sich das Gold als schwammartige Masse aus, welche nach dem Auswaschen und sehr gelindem Glühen zu Plombirungen verwendet wird.

Goldamalgam, Telschow's besteht aus 4,18 Gold, 55,0 Silber und 40 Zinn; wird mit etwa dem gleichen Gewichte Quecksilber zum Amalgam zusammengeschmolzen.

Goldbronze. Muschelgold. **A.** echte: Blattgold wird mit dünner Honiglösung fein gerieben. **B.** unechte besteht aus zerkleinerten Legirungen des Kupfers mit Zink.

Goldseife. Wird bereitet durch Fällen einer Lösung von Goldchlorid mit Seifenlösung und wird benutzt in der Keramik zur Herstellung des Goldlustres.

Goldpurpur, Cassius'scher. Man versetzt eine Lösung von Ferrichlorid mit soviel Zinnchlorürlösung, dass die gelbe Farbe verschwindet und eine grünliche Färbung auftritt. Diese Flüssigkeit giesst man tropfenweise unter Umrühren in eine von Salpetersäure freie Goldchloridlösung (1 : 400). Nach eintägigem Absetzen wird der Niederschlag gewaschen und getrocknet. Er stellt alsdann ein braunes Pulver von schwankendem Goldgehalte dar, welches zur Färbung von Rubinglas verwendet wird.

Erkennung des Goldmetalles oder echter Vergoldung. Ob ein Gegenstand, z. B. eine Münze oder ein Schmuckstück etc. aus massivem Golde hergestellt ist, lässt sich durch Bestimmung des spec. Gewichtes feststellen. Das spec. Gewicht des Münzgoldes liegt zwischen 18,0 und 19,0. Das spec. Gewicht anderer, z. B. zu Schmucksachen verarbeiteter Legirungen nähert sich den angegebenen Zahlen um so mehr, je mehr Gold die Legirungen enthalten. — Wird eine Goldlegirung (z. B. von 14 Karat) mit einem angefeuchteten Silbernitratstifte berieben, oder mit einer Lösung von Kupferchlorid (1 : 10) befeuchtet, so entsteht ein schwarzer Fleck nicht. Messing und ähnliche goldähnliche Legirungen (Goldimitationen) geben einen schwarzen Strich. Lückenlose Vergoldungen bleiben gleichfalls ungefärbt. Man kann daher mit Hilfe dieser Reaktionen auch feststellen, ob ein gelber Metallüberzug Gold ist. Will man das darunter befindliche Metall prüfen, so macht man an einer unauffälligen Stelle mit einer Nadel einen Ritz und prüft diesen mit dem Silbernitratstift oder mit der Kupferchloridlösung.

Goldflecke. Bringt man Goldlösung auf Haut oder Wäsche, so verursacht sie braunrothe Flecken. Man entfernt diese, indem man sie zunächst mit verdünnter Kalilauge, dann mit 1 proc. Jodlösung, alsdann mit Kaliumjodidlösung und schliesslich mit Natriumthiosulfatlösung und Salmiakgeist bereibt.

Vergoldung anderer Metalle auf nassem Wege. Man löst 10 Th. Goldchlorid in 1300 Th. destillirtem Wasser, giebt 110 Th. Natriumbikarbonat dazu und kocht die Flüssigkeit in einem porcellanenen Kasserol oder Glaskolben zwei Stunden lang, oder bis ihre gelbliche Färbung in eine grünliche übergegangen ist. Den zu vergoldenden, wohl gereinigten Gegenstand hängt man, an Messingdraht befestigt, in das kochende Goldbad. Nach 3—8 Minuten ist die Vergoldung vollendet (Schubarth). Neusilber, Silber, Platin befestigt man an Zinkdraht; Eisen muss zuvor verkupfert werden.

Eine andere wirksame Vergoldungsflüssigkeit besteht aus 10,0 Goldchlorid, gelöst in 20,0 destillirtem Wasser und dann gemischt mit einer Flüssigkeit, bereitet aus 30,0 Kaliumcyanid, 30,0 Natriumchlorid, 20,0 krystallisirtem Natriumkarbonat und 1250,0—1500,0 destillirtem Wasser. Die Mischung wird bei Seite gestellt und wiederholt geschüttelt, bis sie farblos erscheint. In diese bis zum Kochen erhitzte Vergoldungsflüssigkeit wird der zu vergoldende silberne, mit Weingeist und Schlämmkreide wohl abgeriebene Gegenstand hineingelegt und gleichzeitig mit zwei Zinkstäben an entgegengesetzten Stellen berührt. In wenigen Minuten ist die Vergoldung vollendet. Das dabei am Zink etwa metallisch abgeschiedene Gold wird gesammelt etc.

Vergoldungspulver, Goldpulver, zur kalten Vergoldung des Silbers durch Anreiben, bereitet man angeblich in der Weise, dass man 10 Th. Gold und 2 Th. Kupfer in Königswasser löst, mit der Lösung Leinwandlappen tränkt, diese trocknet und verbrennt. Die Asche oder den Zunder reibt man mit einem mit Kochsalzlösung befeuchteten Leder oder Kork in die gut gereinigte Messing- oder Silberfläche.

Goldsalzäther zum Vergolden von Eisen oder Stahl bereitet man in der Weise, dass man eine koncentrirte wässerige, aber säurefreie Goldchloridlösung mit einem 3 bis 5fachen Volumen Aether wiederholt kräftig durchschüttelt und den Goldsalzäther von der farblos gewordenen wässerigen Schicht abhebt. Mit dieser Goldlösung wird das mit Schmirgel und Weingeist blank geputzte Eisen mit Hilfe eines weichen Pinsels bestrichen.

Eine **Flüssigkeit zur galvanischen Vergoldung** bereitet man aus 10 Th. Goldchlorid, 100 Th. Kaliumcyanid und 1000 Th. Wasser. Als Anode dient ein Goldblech.

Ein **Anlegeöl** für die Vergoldung lackirter Blechwaren mit Goldblatt oder mit Musivgold bereitet man durch Kochung unter Umrühren aus 10 Anime, 10 Asphalt, 15 Bleiglätte, 15 Umbra, letztere drei Substanzen höchst fein gepulvert, und 150 Leinöl. Dieser kolirte Firniss wird mit Zinnober abgerieben, um ihm Körper zu geben, und dann mit Terpentinöl verdünnt, um ihn bequem mit einem Pinsel aufzutragen.

Vergoldemehl zum heissen Stempeln (z. B. in Hutfutter u. dergl.) ist ein feines Pulver aus gleichen Theilen Dammar, Mastix, Sandarak und Kolophonium.

Glühwachs zur Erhöhung der Goldfarbe. Es wird damit die Vergoldung bestrichen und der Gegenstand abgeglüht. Es besteht aus circa 50 Wachs, 5 rothem Bolus, 4 Grünspan, 4 gebranntem Alaun oder aus 100 Wachs, 25 gebranntem Bolus, 25 Colcothar, 15

Grünspan oder Kupferasche, 5 gebranntem Borax. Sobald das Wachs des über die Vergoldung gestrichenen Glühwachses abgebrannt ist, wird in kaltem Wasser abgelöscht etc.

Glasvergoldung. Dazu gehören drei Flüssigkeiten: I. Lösung von 2,0 säurefreiem Goldchlorid in 150,0 destillirtem Wasser. — II. Lösung von 5,0 trocknem Natronhydrat in 80,0 destillirtem Wasser. — III. Lösung von 2,5 Stärkezucker in 30,0 destillirtem Wasser, 25,0 Weingeist und 20,0 käuflichem reinem Aldehyd. — Behufs der Vergoldung mischt man 200 ccm der Flüssigkeit I, 50 ccm der Flüssigkeit II und 5 ccm der Flüssigkeit III schnell und giesst die Mischung in das zu vergoldende mit Sodalösung und Wasser gereinigte Glas. In 5 Minuten ist die Vergoldung geschehen.

Unechte Vergoldung. Man löst Bleiacetat und Natriumthiosulfat zusammen in Wasser und lässt die versilberten Gegenstände 2—3 Minuten bei 70° C. darinnen.

† Aurum tribromatum. Goldbromid. Goldtribromid. $AuBr_3$. = 436.

Darstellung. Sehr fein vertheiltes Gold wird mit wenig Wasser übergossen und darauf unter Umrühren die berechnete Menge Brom hinzugefügt. Sobald Lösung eingetreten ist, wird die filtrirte Lösung bei gelinder Wärme zur Trockne eingedunstet.

Eigenschaften. Dunkelbraune Masse, löslich in Wasser, Weingeist und Aether. Das Salz bildet mit anderen Bromiden Doppelsalze.

Der Goldgehalt wird durch Glühen des Salzes und Wägen des Rückstandes bestimmt.

Anwendung. Dieses Präparat wurde von Goubert als ein vortreffliches Mittel gegen Epilepsie empfohlen, da es selbst in sehr kleinen Gaben sehr rasch wirkt und lange Intermissionen der Anfälle bedingt, während weder Bromismus noch Verdauungsbeschwerden und Schwäche der intellektuellen und sexuellen Fähigkeiten zu beobachten sind. Die Tagesdosis beträgt bei Kindern 0,003—0,006 g, bei Erwachsenen 0,008—0,012 g. Bei Migräne-Anfällen kann man 0,003 g zweimal des Tages eine Stunde vor den Mahlzeiten geben.

† Aurum-Kalium bromatum. Kalium-Goldbromid $KAuBr_4 + 2H_2O = 591$.

Darstellung. 100 Th. feinst zertheiltes Gold, 61 Th. Bromkalium und 123 Th. Brom werden mit ca. 2500 Th. Wasser übergossen und solange geschüttelt, bis Lösung eingetreten ist. Darauf wird filtrirt und das Filtrat zur Krystallisation eingedampft. Die ausgeschiedenen und abgesaugten Krystalle werden aus Wasser umkrystallisirt.

Eigenschaften. Braunschwarze, nadelförmige Krystalle, leicht löslich in Wasser. Aether nimmt aus diesem Doppelsalz das Goldtribromid auf und scheidet Kaliumbromid ab.

Den Goldgehalt bestimmt man durch Glühen des Salzes und Auslaugen des Rückstandes.

Anwendung. Dieses Präparat wurde von Merck an Stelle des leicht zersetzlichen Goldtribromids empfohlen und von Ivan Tankura und Laufenauer bei Epilepsie und Hysteroepilepsie mit gutem Erfolge gebraucht. Die innerliche Anwendung des Mittels empfiehlt sich nicht, dagegen ist die subkutane Injektion empfehlenswerth.

Rp. Auri Kalii bromati 0,4
Aquae destillatae 20,0.
S. D. S. Zur Injektion. [Laufenauer.]

Hiervon injicirt man anfänglich 0,5 ccm und steigt allmählich bis zu 2 ccm. Die mittlere Dosis beträgt 0,02 g des Präparates, was 1 ccm obiger Lösung entspricht.

†† Aurum Kalium cyanatum. Kalium-Goldcyanid $2\,KAuCy_4 + 3\,H_2O = 732$.

Darstellung. Eine koncentrirte Lösung von 54 Th. neutralem Goldtrichlorid wird in eine koncentrirte heisse Lösung von 46 Th. Kalium cyanatum puriss. (pro analysi) gegossen, das beim Erkalten sich ausscheidende Salz abgesaugt und aus Wasser umkrystallisirt.

Eigenschaften. Durchsichtige tafelförmige Krystalle, löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist. Bei mässigem Glühen geht das Salz in Kalium-Goldcyanür $KAuCy_2$ über.

Den Goldgehalt des Salzes bestimmt man durch sehr starkes Glühen und Auslaugen des Rückstandes.

Anwendung. Dieses Doppelsalz ist ein sehr starkes Antisepticum. Ein Theil vermag schon 25000 Th. Blutserum zu sterilisiren und für die Entwicklung pathogener Mikroben ungeeignet zu machen. Für klinische Zwecke wurde das Präparat noch nicht verwandt; es wäre jedoch zu versuchen, dasselbe an Stelle des schon vor mehr als 40 Jahren von Christien in die Therapie eingeführten und bei Skrophulose, Phthisis und Amenorrhoe gebrauchten Aurum cyanatum zu geben.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig, vor Licht geschützt.

Aurum chloratum.

Unter dem Namen „Goldchlorid“ werden gewöhnlich zwei Verbindungen durcheinandergeworfen: 1) Das neutrale Goldchlorid $AuCl_3$ und 2) der Goldchlorid-Chlorwasserstoff $AuCl_3 + HCl + 4H_2O$.

I. † Aurum chloratum acidum (Ergänzb.). **Aurum chloratum chlorhydricum. Goldchlorid-Chlorwasserstoff. Wasserstoffgoldchlorid. Wasserstoff-Aurichlorid. Aurichlorwasserstoff.** $AuCl_3 + HCl + 4H_2O$. **Mol. Gew. = 411.**

Darstellung. Man löst 10 Th. reines metallisches Gold unter mässiger Erwärmung in einem Kolben in 45 Th. Königswasser und dampft das Filtrat im Wasserbade ein, bis es frei von Salpetersäure (s. w. unten) ist und ein Tropfen, auf eine kalte Glasplatte gesetzt, erstarrt. Den Rückstand bringt man in einen mit Aetzkalk gefüllten Exsiccator zum Krystallisieren. Die Masse wird später zerrieben, und das Pulver über Aetzkalk nachgetrocknet.

Eigenschaften. Orangefarbige, krystallinische, an der Luft zerfliessende Salzmasse, in Wasser, Weingeist oder Aether leicht löslich. Es sei in Weingeist oder Aether völlig löslich. Bei Annäherung eines mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstabes gebe es keine Nebel (freie Salzsäure). Beim Glühen hinterlasse es nahezu 48 Proc. (theoretisch 47,68 Proc.) metallisches Gold. — Wird die 10proc. wässerige Lösung durch Erwärmen mit Oxalsäure vom Gold befreit, so darf 1 ccm des Filtrates nach dem Mischen mit 2 ccm konc. Schwefelsäure keine braune Zone geben, wenn die Mischung mit 1 ccm Ferrosulfat-Lösung überschichtet wird (Salpetersäure).

Das soeben beschriebene Präparat ist das in der Praxis gebräuchlichere und wird sehr häufig fälschlich als „Goldchlorid“ schlechthin bezeichnet.

II. † Aurum chloratum (neutrale). Goldchlorid. Aurichlorid. Goldtrichlorid. Chlorgold. Chlorure d'or (Gall.). $AuCl_3$. **Mol. Gew. = 302,5.**

Um diese Verbindung zu erhalten, dampft man die bei dem vorigen Präparate erhaltene saure Goldchloridlösung im Sandbade unter Umrühren so lange ein, bis Chlor sich zu entwickeln beginnt. Alsdann lässt man erkalten, löst den Rückstand in Wasser, filtrirt und dampft die Lösung im Wasserbade ein, bis sie beim Erkalten fest wird. Die erkaltete Masse hat die Zusammensetzung $AuCl_3 + 2H_2O$, durch Erhitzen auf 150° C. wird das Präparat wasserfrei. Braune, sehr hygroskopische Masse, dem vorigen Präparat sehr ähnlich. Enthält im wasserfreien Zustande 64,8 Proc. metallisches Gold.

Aufbewahrung. Beide Präparate sind vorsichtig vor Licht und vor Feuchtigkeit sehr gut geschützt aufzubewahren.

Anwendung. Goldchlorid dient zur Darstellung verschiedener Goldverbindungen, in der organischen Chemie zur Darstellung der Gold-Doppelsalze (von Alkaloiden), als Reagens in der Analyse, zu Vergoldungen, zum Tönen der photographischen Bilder. In der Therapie wird es besonders bei dem Landolfi'schen Verfahren zur Behandlung des Krebses angewendet.

Causticum Landolfi.

Rp. Auri trichlorati
Zinci chlorati
Liquoris Stibii chlorati
Bromi chlorati ää 5,0
Farinae triticeae q. s.

M. f. pasta mollis. 3 mm dick auf Leinen zu streichen, und auf der exulcerirten Stelle so lange liegen zu lassen, bis sie mit dem abgestorbenen Gewebe abfällt.

Causticum Recamier.

Liquor Auri nitrico-muriatici.

Rp. Auri trichlorati 0,3
Aquae regiae 30,0.

(Aetzmittel für Carcinoma.)

Auro-Natrium chloratum.

Unter dem Namen „Auro-Natrium chloratum" oder „Natrium-Goldchlorid" werden Verbindungen des Goldchlorids mit Natriumchlorid von verschiedenem Goldgehalt verstanden; man muss sich daher in jedem einzelnen Falle die Frage vorlegen, was ein gegebenes Präparat darstellen soll.

I. † Auro-Natrium chloratum (Germ. Helv.). **Auri et Sodii Chloridum** (U-St.). **Natrium-Aurichlorid. Chlorgoldnatrium. Gozzi's Salz. Officinelles Goldsalz.** Das im Nachstehenden zu besprechende Präparat ist keine einheitliche, chemische Verbindung, sondern eine Mischung der Verbindung Natrium-Goldchlorid $AuCl_3 . NaCl + 2H_2O$ mit Kochsalz. Es ist in den genannten drei Pharmakopöen von gleicher Zusammensetzung.

Darstellung. Man bringt in einen gläseren Kolben 13 Th. reines Gold, übergiesst dasselbe mit einer Mischung aus 16 Th. Salpetersäure (von 25 Proc.) und 48 Th. Salzsäure (von 25 Proc.), setzt auf den Kolben einen kleinen Trichter auf und erwärmt den Inhalt bis zur völligen Auflösung des Goldes. Dann giesst man die Lösung (ist Filtration erforderlich, so erfolgt diese durch einen Bausch Asbest oder Glaswolle) in eine Porcellanschale, spült Trichter und Kolben gut nach und dampft die Lösung auf dem Wasserbade bis zur Sirupkonsistenz unter Umrühren ein. Den zurückbleibenden Sirup löst man in 20 Th. Wasser, dann bringt man 20 Th. schwach geglühtes reines Natriumchlorid hinzu, dampft die Lösung im Wasserbade unter Umrühren mit einem Glasstabe ein und führt das Austrocknen schliesslich im Wasserbad-Trockenschranke zu Ende. Dann zerreibt man den Trockenrückstand in einem erwärmten Mörser, mischt das resultirende Pulver und füllt es sogleich in kleine, gut zu verschliessende (Korken mit Paraffindichtung!) Gläser ab.

Eigenschaften. Pomeranzengelbes Pulver von neutraler oder nur schwach saurer Reaktion und metallischem Geschmack, in 2 Th. Wasser zu einer gelben Flüssigkeit löslich. Weingeist löst aus dem Präparat nur das Natrium-Aurichlorid $AuCl_3 . NaCl + 2H_2O$ heraus, während das ausserdem vorhandene Natriumchlorid ungelöst bleibt. Beim Glühen giebt es Chlor ab, und es hinterbleibt ein Gemisch von Natriumchlorid und metallischem Gold. Das Präparat ist eine Mischung von 61—62 Proc. Natrium-Aurichlorid ($AuCl_3 . NaCl + 2H_2O$), 35—37 Proc. Natriumchlorid und 2—4 Proc. Wasser. — Es ist, mit reinem Natriumchlorid bereitet, nicht gerade hygroskopisch, kann aber aus der Luft etwa 5 Proc. Feuchtigkeit aufnehmen, ohne feucht zu erscheinen.

Prüfung. 1) Schüttelt man das Standgefäss des Präparates um, öffnet es alsdann und nähert seiner Oeffnung hierauf einen mit Ammoniakflüssigkeit schwach benetzten Glasstab, so darf Bildung weisser Nebel nicht erfolgen, andernfalls enthält das Präparat freie Salzsäure. 2) Bestimmung des Goldgehaltes. Man bringt 0,5 g des Salzes in ein Becherglas, übergiesst es mit etwas verdünnter Ameisensäure und verdunstet diese durch mässiges Erwärmen. Man wiederholt dieses Befeuchten mit Ameisensäure und Abdunsten noch zweimal, dann sammelt man das hinterbliebene metallische Gold auf einem Filter, wäscht es aus und bestimmt sein Gewicht. Es soll erhalten werden: Nach Germ. und U-St. mindestens 30,0 Proc., nach Helv. = 32,5 Proc. metallisches Gold. Es ergiebt sich hieraus, dass die Helv. ein scharf getrocknetes Präparat vorschreibt.

Aufbewahrung. Vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, vorsichtig.

Anwendung. Das beschriebene Präparat wirkt äusserlich schwach ätzend, färbt die Haut violett, schliesslich schwarz. Man wendet es äusserlich an zu Einreibungen in die Zunge und in das Zahnfleisch bei syphilitischen Erkrankungen dieser Organe. Innerlich wird dem Goldchlorid eine Wirkung auf den Geschlechtstrieb, die Menstruation und die Diurese zugeschrieben, ohne dass hierfür exakte Beweise vorliegen. Längerer Gebrauch führt wie beim Quecksilber Speichelfluss herbei. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,05 g, *pro die* 0,2 g (Germ. Helv.). Technisch zum Tönen der photographischen Silber-Kopien, auch wohl zur Herstellung galvanischer Vergoldungsflüssigkeiten.

II. † Natrium-Goldchlorid. Natrium-Aurichlorid. Chlorure d'or et de sodium (Gall.). **Goldsalz. Sal Auri Chrestien. Sal Auri Figuier.** $AuCl_3 . NaCl + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 397.** Dieses von der Gall. aufgenommene Präparat ist die der oben angegebenen Formel entsprechende chemische Verbindung „Natrium-Goldchlorid". — Die Darstellung erfolgt in der nämlichen Weise wie bei dem vorigen (Seite 437) angegeben worden ist, nur setzt man der aus 13 Th. Gold erhaltenen Lösung nur 3,88 Th. reines schwach geglühtes Natriumchlorid hinzu. Die Lösung bringt man entweder durch Abdampfen im Wasserbade zur Trockne oder man lässt sie — behufs Erzeugung von Krystallen — im Schwefelsäure-Exsiccator stehen.

Pomeranzengelbe, prismatische, an der Luft beständige, in absolutem Alkohol völlig lösliche Krystalle von ähnlichen Eigenschaften wie das vorige. Sie sollen, in der auf S. 437 angegebenen Weise auf den Goldgehalt geprüft, mindestens 49 Proc. (theoretisch 49,37 Proc. Gold hinterlassen. Anwendung in der Photographie und zum Vergolden. Höchste Gaben: *pro dosi* 0,05, *pro die* 0,15.

III. † Auro-Kalium chloratum. Kalium-Aurichlorid. Kalium-Goldchlorid. $AuCl_3 . KCl + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 413.** Wird in analoger Weise dargestellt wie die vorigen, nur wird die aus 13 Th. Gold erhaltene Lösung von Goldchlorid mit 4,95 Th. scharf getrocknetem Kaliumchlorid eingedampft. Gelbe, durchsichtige, rhombische Tafeln, welche an der Luft verwittern.

IV. † Auro-Ammonium chloratum. Ammonium-Aurichlorid. Ammonium-Goldchlorid. $AuCl_3 . NH_4Cl + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 392.** Wird wie die vorigen dargestellt, nur dampft man die aus 13 Th. Gold erhaltene Lösung von Goldchlorid mit 2,73 Th. scharfgetrocknetem Ammoniumchlorid ein. Gelbe, rhombische Tafeln.

Keeley's Goldcure gegen Trunksucht. I. Rp. Auro-Natrii chlorati 0,75, Ammonii chlorati 0,4, Strychnini nitrici 0,065, Atropini sulfurici 0,015, Extracti Chinae fluidi 90,0, Extracti Cocae, Glycerini, Aquae destillatae āā 30,0. Zweistündlich einen Theelöffel II. Rp. Auro-Natrii chlorati 0,15, Aquae destillatae 30,0. Zur subkutanen Injektion.

Guttae aureae Lehmann.

Rp. Auro-Natrii chlorati 0,1
Aquae destillatae 50,0.

D. S. Dreimal täglich 20 Tropfen (allmählich steigend auf 50 Tropfen und Gebrauch von Sassaparill-Dekokt bei sekundärer Syphilis).

Liquor Auri ammoniati chlorati.
Furnari et Deleschamps.

Rp. Auro-Ammonii chlorati 0,5
Aquae destillatae
Spiritus (90 Proc.) āā 300,0.

D. S. Einen Theelöffel voll des Morgens und Abends (bei Amenorrhoe, Dysmenorrhoe).

Pilulae auriferae Chrestien.

Rp. Auro-Natrii chlorati crystallisati 0,5
Amyli Solani tuberosi 2,0
Gummi arabici 5,0
Aquae q. s.
fiant pilulae 120.

Pilulae Auro-Natrii chlorati
Martini.

Rp. Auro-Natrii chlorati 0,3
Extracti Dulcamarae 3,0.
fiant pilulae 50.
D. S. Täglich mittags und abends nach jeder Mahlzeit eine Pille, wöchentlich um je eine Pille bis zu 5 Pillen steigend (bei Anschwellungen und Verhärtungen des Uterus).

Sirupus Auro-Natrii chlorati.

Rp. Auro-Natrii chlorati 0,06
Sirupi Sacchari 200,0.

Aurum jodatum.

† Aurum jodatum. Joduretum aurosum. Aurojodid. Goldjodür. Goldmonojodid. AuJ. Mol. Gew. = 323.

Bereitung. Das säurefreie Chlorid aus 10,0 Gold oder 15,2 scharf getrocknetes Aurichlorid werden in 200,0 destillirtem Wasser gelöst und allmählich unter Umrühren mit einer Lösung von 26,0 Kaliumjodid in 100,0 destillirtem Wasser versetzt. Man lässt die Flüssigkeit absetzen, dekanthirt, giesst auf den Bodensatz circa 400,0 destill. Wasser, dekanthirt und sammelt den Bodensatz in einem Trichter, welcher mit einem lockeren Bäuschchen Glaswolle geschlossen ist, wäscht mit Wasser nach, bis das Abtropfende

kaum noch eine Färbung zeigt. Den Niederschlag breitet man auf einen flachen Porcellanteller aus und trocknet ihn an einem lauwarmen, 35° C. nicht überschreitenden, vor Licht geschützten Orte, bis das anhängende freie Jod vollständig verflüchtigt ist. Ausbeute circa 15,0. In den Waschwässern ist etwas Gold enthalten, und kann dasselbe durch Zink abgeschieden werden.

Eigenschaften. Das Aurojodid ist ein leicht zersetzliches, citronengelbes Pulver, gewöhnlich wegen anhängenden freien Goldes oder freien Jods grünlich. Beim Erhitzen auf 120° C., auch schon beim Kochen der wässerigen Lösung zerfällt es in seine Bestandtheile. Es ist in Wasser und Weingeist unlöslich.

Aufbewahrung und Anwendung sind dieselben, wie man unter Auro-Natrium chloratum angegeben findet. Ein obsoletes Präparat.

Aurum oxydatum.

† **Aurum oxydatum** (seu **hydroxydatum**). **Acidum auricum. Crocus Solis. Aurihydrat. Goldoxyd** (hydrat). **Goldsäure.** $Au(OH)_3$. **Mol. Gew. = 247.**

Bereitung. 10,0 präcipitirtes Gold werden in 40,0 Königswasser gelöst, und im Wasserbade bis zur Sirupdicke eingedampft, dann in 300,0 bis 400,0 destillirtem Wasser gelöst, die Lösung mit 50,0—55,0 gebrannter Magnesia versetzt und einen Tag an einem dunkeln Orte bei Seite gestellt. Den von der überstehenden Flüssigkeit durch Dekanthiren getrennten Niederschlag zieht man mit einer circa 2,5 procentigen reinen Salpetersäure (gemischt aus 50,0 reiner Salpetersäure von 1,153 spec. Gew. und 450,0 Wasser), um die anhängende Magnesia zu beseitigen, zuletzt mit destillirtem Wasser aus und trocknet ihn auf flachen Tellern ausgebreitet vor Licht geschützt bei gewöhnlicher Temperatur. Ausbeute 12,0.

Eigenschaften. Das häufig als Goldoxyd bezeichnete Präparat ist eigentlich das Goldhydroxyd; es bildet frisch gefällt ein gelbes, in der Wärme braun werdendes Pulver, welches bei 100° C. in Wasser und Goldoxyd Au_2O_3 zerfällt, sich auch im Licht zersetzt unter Abscheidung von metallischem Golde. Es ist löslich in Salzsäure, auch in konc. Salpetersäure, unlöslich in verdünnter Salpetersäure. Beim Uebergiessen mit Ammoniak bildet sich das im trocknen Zustande leicht explodirende „Knallgold" (*Aurum fulminans*).

Aufbewahrung. In der Reihe der stark wirkenden Arzneistoffe in kleinen, dicht geschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt. Bei Verarbeitung zu Pillen (im porcellanenen Mörser anzustossen!) benetzt man es vor dem Verreiben mit einigen Tropfen Wasser, weil ein gekauftes Präparat, wie die Erfahrung gezeigt hat, zuweilen Knallgold enthält.

Anwendung. Das Goldoxyd wurde wie das Goldchlorid als Antisyphiliticum in Gebrauch gezogen, heute aber wird es kaum noch beachtet. Die Dosis ist derjenigen des Auro-Natrium chloratum gleich.

Avena.

Gattung der **Gramineae—Aveneae.**

Avena sativa L., der **„Hafer"**.

Verwendung findet die von den Hüll- und Deckspelzen befreite Frucht: **Fructus Avenae excorticatus. Semen Avenae excorticatum. Grutum. Hafergrütze** als leichtverdauliches Nahrungs- und reizmilderndes Heilmittel. Die bei der Fabrikation der Hafergrütze gewonnenen Abfälle gelangen als Futtermittel unter den Namen: Haferweissmehl, Haferrothmehl und Haferbulsen in den Handel.

Bestandtheile. 12,11 Proc. Wasser, 10,66 Proc. Stickstoffsubstanz, 4,99 Proc. Fett, 58,37 Proc. stickstofffreie Extraktstoffe, 10,58 Proc. Rohfaser, 3,29 Proc. Asche.

Erkennung der Haferstärke cf. Amylum. S. S. 295.

Giftgrütze ist eine mit Strychninlösung (2,5—5,0 g Strychnin. nitric. in heissem Wasser q. s. gelöst auf 1 kg Grütze) getränkte, dauerhaft roth gefärbte Hafergrütze, zum Vertilgen der Hausmäuse bestimmt. Zum Auslegen im Freien eignen sich mehr die ganzen, vergifteten Körner.

Avenacia von Rademann enthält in 100 Th. etwa: Fett 7, Protein 14, Kohlenhydrate 66, Salze 3 Th.

Hafer-Konserve von Gust. Warnecke besteht aus Hafermehl, dextrinirtem Erbsenmehl, Roggen- und Leinsamenmehl.

Hafermehl, Präparirtes, von Knorr, sowie

Hafermehl, Präparirtes, von Weibezahn, sind Nährmehle, die in 100 Th.: Verdauliches Eiweiss 9, Fett 5—7, Kohlehydrate 72, Wasser 10, Salze 1 (abgerundet) enthalten und wahrscheinlich dem präp. Gerstenmehl ähnlich behandelt werden.

Herculo, Kathreiner's: ein Kaffee-Ersatz, der durch Walzen von Haferkörnern hergestellt wird.

Präparirtes amerikanisches Hafermehl (Horn by steam cooked oatmeal), enthält Fett, 6,71 Proc., Stickstoffsubstanzen 16,30 Proc., stickstofffreie Extraktivstoffe 64,44 Proc., Asche 1,82 Proc., Wasser 10,73 Proc.

Lactina, Schweizerische, von Pauschaud & Co. zur Thierernährung, ist ein Gemisch aus Hafer-, Mais-, Reis-, Leinsamenmehl, Knochenmehl, Salz und Fenchelöl.

Ballota.

Gattung der Labiatae — Stachyoideae.

Ballota nigra L. **Schwarzer Andorn.** Heimisch von Nordafrika und Europa bis Nordpersien, liefert in dem getrockneten Kraut:

Herba Ballotae nigrae. Herba Marrubii nigri seu **foetidi. Herba Marrubiastri. Ballote, Gottesvergess.**[1]) Die Pflanze ist charakterisirt durch den trichterförmigen, vorspringend zehnnervigen Kelch mit kielig gefalteten Zähnen. Sie ist weichbehaart, die Blätter gestielt, eirund oder am Grunde herzförmig, grob gesägt.

Von unangenehmem Geruch, bitterem und etwas aromatischem Geschmack.

Einsammlung. Das bei beginnendem Aufblühen gesammelte Kraut. 4 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trockenes.

Leonurus lanatus (L.) Spreng. (ebenfalls **Labiatae — Stachyoideae**). Heimisch in Sibirien liefert:

Herba Ballotae lanatae. Hb. Ballotae lanatae sibiricae. Hb. Leonuri lanati. **Hb. Panzeriae lanatae. Panzeric. Sibirische** oder **wollige Ballote. Wolfstrappkraut.**

Wie die vorige obsolet.

Ballota suaveolens L. (**Erva cidriera**), wird in Jamaica bei tuberkulöser Peritonitis angewendet.

Balnea medicata.

Balnea. Bäder. Bains. Bath. (Plural=Baths). Die wachsende Bedeutung der Bäder für die Allgemeinbehandlung macht eine Besprechung der für den Apotheker in Betracht kommenden Gesichtspunkte erforderlich.

Allgemeines. Je nachdem der ganze Körper oder nur Theile desselben der Badeprocedur unterworfen werden sollen, unterscheidet man: 1) Vollbad, *Balneum totale* = 250—300 l Wasser. 2) Sitzbad, *Enkathisma* seu *Insessus* = 25—40 l Wasser. 3) Fussbad, *Pediluvium* = 6—18 l Wasser. 4) Armbad, *Brachiluvium* = 5—8 l Wasser. 5) Handbad, *Maniluvium* = 1—2 l Wasser.

---

[1]) Unter diesem Namen auch Marrubium vulgare und Succisa pratensis.

Je nach der einzuhaltenden **Temperatur** nennt man ein Bad: **eiskalt** von 0—5° C., **sehr kalt** von 5—12° C., **kalt** von 12—18° C., **kühl** von 18—25° C., **lauwarm** von 25—32° C., **warm** von 32—37° C., **heiss** von 37—42° C.

Die Dauer der Bäder beträgt bei warmen und heissen Bädern etwa 5 Minuten, bei kühleren, wenn Wärmeentziehung beabsichtigt ist, bis zu 20 Minuten. Sie ist vom Arzt genau anzugeben.

Als **Bade-Gefässe**, in welchen die Bäder zu nehmen sind, benutzt man Wannen aus Zink, Kupfer, Porcellan für solche Bäder, deren Ingredienzen auf diese Stoffe nicht einwirken. Bäder mit differenten Stoffen werden zweckmässig in Wannen aus Holz genommen werden. Zur letzteren Gruppe gehören nicht nur die Bäder, welche Säuren enthalten, sondern auch solche, die mit Eisensalzen, Schwefelleber, Moor versetzt sind.

Die zu den medicinischen Bädern zu verwendenden Bade-Ingredienzen brauchen nicht von höchster Reinheit zu sein; man verwendet vielmehr gewöhnlich technische Sorten. Die im Nachstehenden angeführten Mengen sind für „Vollbäder" berechnet. Für Sitzbäder rechnet man den $^1/_6$, für Fussbäder den $^1/_{10}$ und für Handbäder den $^1/_{20}$ Theil.

Von den Ingredienzen werden Salze direkt im Badewasser gelöst oder diesem in Form von Lösungen zugesetzt. Kräuter u. dgl. werden zum Theil als Aufguss, zum Theil in Substanz dem Badewasser zugesetzt, in einigen Fällen auch in locker gewebten Säckchen in das Badewasser eingehängt.

Kohlensäure-Bäder. Zur Nachbildung der natürlichen Kohlensäure-Bäder sind vielfache Vorschläge gemacht worden. Das Verfahren, kohlensaure Salze durch Säuren zu zersetzen, führt zwar zur Entwickelung von Kohlensäure, aber diese wird nur wenig vom Wasser gelöst, daher üben diese Bäder nur geringen Hautreiz aus. Das vollkommenste Verfahren ist das von Bloch-Elberfeld; dieses führt zu einem Badewasser, welches auch noch bei Blutwärme ganz erhebliche Mengen Kohlensäure gelöst enthält.

Bade-Tabletten von Sandow. D.R.P. Krystallisirtes Ferrosulfat wird mit Kaliumbisulfat zusammengeschmolzen und in Pastillenform gebracht. Diese Pastillen werden in ein Natriumbikarbonat enthaltendes Bad eingetragen.

Pasta Mack, Zusatz zum Waschwasser, bez. zu Bädern: Reisstärke 27,0, Brausepulver 73,0. Es werden Pastillen von 6 g Schwere geformt. 8 Pastillen = 2 ℳ.

Sandbäder. In eine Kiste wird eine 10 cm hohe Schicht warmer Flusssand geschüttet. Der Patient setzt sich, in eine Decke gehüllt, hinein und wird mit Sand von 45—50° C. zugedeckt. Brust und Bauchdecke bleiben frei.

Fango, Linimentum minerale. Der Schlamm der heissen Quellen von Battoglia in Italien, welcher zu Bädern bzw. Umschlägen gegen Rheumatismus, Frauenkrankheiten etc. angewendet wird. Enthält: Wasser 50,0 Proc., organ. Substanz 8,0 Proc., Mineralbestandteile (Sand, CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3, Cl, SO_3, CO_2, P_2O_5, K_2O, Na_2O) 42 Proc.

Limanol, Einreibung gegen Ischias, Migraine etc., besteht aus Chloroform, Ammoniakflüssigkeit, Terpentinöl, Seifenspiritus und Moorextrakt. Wird nach dem Bade angewendet.

Aachener Bad.
(Aachener Bäderseife.)
Rp. Calcii sulfurati 45,0
Natrii chlorati 15,0
Kalii jodati 2,0
Kalii bromati 2,0
Saponis kalini 136,0.

Alaun-Bad.
Rp. Aluminis 100—150,0.

Alkalisches Bad.
Balneum Sodae. Bain alcalin. (Gall.)
Rp. Natrii carbonici cryst. 250,0.

Ameisen-Bad.

I.
Rp. Spiritus Formicarum
Tincturae Formicarum āā 250,0

II.
Rp. Acidi formicici (25 %) 10,0.

Aromatisches Bad.

I. Rp. Specierum aromatic. 500,0
Werden in lose gewebtem Beutel abgegeben. Man infundirt mit 10 Liter heissem Wasser $^1/_2$ Stunde und giesst die Kolatur in das Bad. In gleicher Weise: Lindenblüthen-Bad.

II. Rp. Mixturae oleosae balsamicae
Tincturae Calami āā 100,0.

Arsenikalisches Bad.
Rp. Natrii arsenicici 5—6,0
Natrii carbonici cryst. 12,0.
Gegen chronische Gelenk-Entzündung.

Balneum Baretginense.
Bain dit de Barèges. (Gall.)
Rp. Natrii sulfurati ($Na_2S + 9H_2O$)
Natrii chlorati āā 60,0
Natrii carbonici calcinati 30,0.
In Glasgefässen abzugeben.

Balneum Pennesinae.

Bain de Pennès.

A.

Rp. Kalii bromati
Calcii carbonici āā 1,0
Natrii phosphorici 8,0
Natrii sulfurici sicci 5,0
Aluminii sulfurici 1,0
Ferri sulfurici sicci 3,0
Natrii carbonici sicci 300,0.

B.

Rp. Olei Rosmarini
Olei Lavandulae
Olei Thymi āā 1,0
Tinct. Staphidis agriae 50,0.

Die Salzmischung A wird im Vollbade gelöst, worauf man B zumischt.

Balneum Plumbieranum.

Bain dit de Plombières. (Gall.)

A.

Rp. Natrii carbonici cryst. 100,0
Natrii sulfurici cryst. 60,0
Natrii chlorati
Natrii bicarbonici āā 20,0

B.

Rp. Gelatinae pulv. 100,0.

A und B werden getrennt abgegeben; B wird in 1 Liter Wasser gelöst.

Balneum Vichiense.

Bain dit de Vichy. (Gall.)

Rp. Natrii bicarbonici 500,0.

Eisen- und Stahlbäder.

I.

Rp. Ferri sulfurici cryst. 100.

II.

Rp. Tartari ferrati 100,0
Aquae fervidae 900,0.

Die Lösung ist zu filtriren.

Jod-Bad.

I.

Rp. Kalii jodati 50,0.

II.

Rp. Nach Lugol.

Für Erwachsene.

	I.	II.	III.
Kalii jodati	15,0	20,0	24,0
Jodi	8,0	10,0	12,0
Aquae	625,0	625,0	625,0.

Für Kinder.

Kalii jodati	5,0	6,0	9,0
Jodi	2,5	3,0	4,0
Aquae	300,0	300,0	300,0.

In Holzwannen zu nehmen. Die römischen Zahlen I—III geben die verschiedenen Stärken an, wie sie vom Arzte auch zu verordnen sind.

Kalmus-Bad.

Rp. Tincturae Calami 100—300,0.

Kiefernadel-Bad.

Rp. Extrakt der Fichten- oder Kiefernadeln 250,—500,0
Olei Pini silvestris 15,0
Spiritus 60,0.

Kleie-Bad.

Man setzt dem Bade das Dekokt von 1—2 kg Weizenkleie zu. Auch kann man die Kleie in locker gewebten Beuteln in das Bad einhängen und die Beutel zum Frottiren benutzen.

Kohlensäure-Bad. (Diet. M.)

A.

Rp. Natrii bicarbonici 150,0.

B.

Rp. Acidi hydrochlorici (25 %) 250,0.

Man löst zunächst A im Badewasser und rührt alsdann B darunter.

Kreuznacher Mutterlaugen-Bad.

Natrii chlorati 63,0
Calcii chlorati fusi 750,0
Kalii chlorati 75,0
Magnesii chlorati 110,0
Natrii bromati 2,0.

Laugen-Bad.

Auf ein Vollbad setzt man zu, eine der nachstehenden Substanzen.

Pottasche 200—500,0 oder
Soda calcinirt 200—500,0 oder
Natronlauge (15%) 50,0.

Leim-Bad.

Bain gelatineux. (Gall.)

Rp. Gelatinae pulv. 500,0

Wird, in 2 Litern heissem Wasser gelöst, dem Bade zugesetzt.

Malz-Bad.

1—3 kg geschrotenes Gersten-Malz wird mit 5—10 Litern Wasser von 40° C. eingemaischt. Nach 1 Stunde erwärmt man auf 65° C., hält 2 Stunden bei dieser Temperatur, erhitzt sodann eine Stunde im Wasserbade und presst scharf ab. Nicht vorräthig zu halten.

Moorbad.

Auf 1 Vollbad werden 50 kg Moorerde gerechnet. Temperatur 33—36° C. An Stelle von Moorerde werden neuerdings auch $^1/_2$—1 kg Moorsalz oder 1—2 kg Moorlauge angewendet.

Moor-Salz (künstliches).

Rp. Ferri sulfurici sicci 900,0
Natrii sulfurici sicci 40,0
Calcii sulfurici praecip. 20,0
Magnesii sulfurici sicci 20,0
Ammonii sulfurici 20,0.

Mutterlaugen-Bäder

von Kreuznach, Kösen, Rehme, Wittekind u. a. O.

Mutterlauge 2—3 kg
Kochsalz 0,5—1,0 kg

Nauheimer Bad (Künstliches).

	mild	mittel	stark
Kreuznacher Lauge	0,6 l	1,0 l	1,5 l
Natriumbicarbonat	250,0 „	400,0 „	500,0 „
Salzsäure (25%)	300,0 „	500,0 „	600,0 „

Pottasche-Bad.

Rp. Kalii carbonici crudi 125,0

Quecksilber-Bad.

Bain de sublimé corrosif (Gall.)

Rp. Hydrargyri bichlorati
Ammonii chlorati āā 20,0
Aquae destillatae 200,0.

sub signo veneni.

Das Bad ist in einer Holzwanne zu nehmen.

Reichenhaller Mutterlaugensalz.

Rp. Kalii chlorati 60,0
Lithii chlorati 1,5
Natrii bromati 3,5
Magnesii chlorati 720,0
Natrii chlorati 140,0
Magnesii sulfurici sicci 70,0.

Salz-Bad.

A. Kochsalzbad.

Rp. Salis culinaris 2—3 kg.

B. Soolbad.

Rp. Salis culinaris 6—8 kg.

Bäder mit einem Salzgehalt von mehr als 2 Proc. heissen Soolbäder. Solche mit 3% heissen mittelstark, mit 4% stark.

C. Seesalzbad.

Bain de sel marin. (Gall.)

Rp. Salis marini (vel culinaris) 5 kg.

Schwefel-Bad.

Rp. Kalii sulfurati pro balneo 60,—120,0.

Dem Bade wird bisweilen, aber unzweckmässig, noch 10 g englische Schwefelsäure zugesetzt. Holzwannen! An Stelle von Kali-Schwefelleber kann auch Natriumtrisulfid treten.

Seifen-Bad.

Rp. Saponis domestici 250,0.

Wird in Wasser gelöst zugesetzt.

Senf-Bad.

Auf ein Fussbad (Pédiluve sinapisé. Gall.) wendet man 150,0 entöltes Senfpulver an, welches vorher 1/4 Stunde mit kaltem Wasser angerührt stehen gelassen war. Die Temperatur des Badewassers darf 40° C. nicht überschreiten.

Sulzer Mutterlaugensalz (künstliches).

Rp.	Salis culinaris	938,0
	Calcii chlorati fusi	5,5
	Magnesii chlorati sicci	25,0
	Natrii bromati	6,5
	Calcii sulfurici praecip.	25,0.

Tannin-Bad.

Rp.	Acidi tannici	50,0
	Aquae destillatae	200,0.

Terpentinöl-Bad.

(Pinkney.)

Rp.	Saponis Kalini	
	Aquae	āā 100,0

werden im Dampfbade erwärmt, alsdann rührt man gleichmässig darunter

Olei Terebinthinae 90—120,0.

Unnaer Mutterlaugensalz (Künstliches).

Rp.	Salis culinaris	119,0
	Magnesii chlorati sicci	270,0
	Natrii jodati	3,0
	Kalii chlorati (KCl)	35,0
	Calcii chlorati fusi	570,0
	Natrii bromati	3,0.

Vet. Balneum arsenicale.

Rp.	Arsenici albi	1,0
	Ferri sulfurici cryst.	10,0
	Aquae	100,0.

Früher gegen Räude der Tiere (Schafe) benutzt. Für 100 Schafe rechnete man 1,4 kg Arsenik.

Vet. Bain arsenical Trasbot (Gall.)

in loco: Bain de Tessier.

Rp.	Arsenici albi	1 kg
	Zinci sulfurici crudi	5 „
	Aloës	0,5 „
	Aquae	100 Liter.

Balsamum Canadense.

Balsamum Canadense (Ergänzb.). **Terebinthina Canadensis** (Brit. U-St.). **Canadabalsam, Baume du Canada** (Gall.). **Canada Turpentine.** Ist der Harzsaft mehrerer zu den **Coniferae-Abietineae** gehöriger Bäume: **Abies balsamea (L.) Mill.**, im östlichen Nordamerika, **Abies Fraseri Lindl.**, in Pennsylvanien, Virginien und den Alleghanies, den man gewinnt, indem man die ansehnlichen Balsambeulen der Rinde anbohrt und ausfliessen lässt.

Beschreibung. Zähflüssig, von dünner Honigkonsistenz, klar, hellgelb oder etwas grünlich, von angenehm balsamischem Geruch und bitterem, etwas scharfem Geschmack. Wird mit der Zeit dunkler, verdickt sich, bleibt aber klar. Vollständig löslich in Chloroform, Essigäther, Benzol, Terpenthinöl, fast vollständig löslich in Aether und Schwefelkohlenstoff, in Petroläther zu 83,4—87,9 Proc., in Alkohol zu 91—93,2 Proc. löslich. Säurezahl 84—86,8. Jodzahl 180,4—236,07. Mit 1/6 des Gewichtes Magnesia usta vermengt verdickt er sich und wird schliesslich fest.

Spec. Gew. 0,998. Brechungsindex bei 15—20° C. = 1,535.

Bestandtheile. 24 Proc. äth. Oel, 59,8 Proc. in Alkohol lösliches, 16,2 Proc. in Alkohol unlösliches Harz. Das ätherische Oel dreht links — 29,66°, es enthält Bornylacetat und vielleicht Pinen. Spec. Gew. 0,8892.

Anwendung. In Amerika, England und Frankreich an Stelle des Terpenthins. Aeusserlich zu Pflastern etc., innerlich bei Erkrankungen der Bronchial- und Urethralschleimhaut in Pillenform.

Ferner als Kitt bei optischen Apparaten zum Aneinanderkitten von Linsen, die daher vor starker Erwärmung zu schützen sind, ferner als Einschlussmittel für mikroskopische Präparate.

Den Kanadabalsam zum Einschliessen mikroskopischer Präparate verdünnt man mit Chloroform bis zur dünnen Sirupskonsistenz.

Um Objekte, die Wasser enthalten (Pflanzentheile), in Kanadabalsam einzuschliessen, entwässert man dieselben, indem man sie, wenn sie sehr zart sind, nacheinander in 30, 50, 70, 90 prc. und schliesslich in absoluten Alkohol überträgt, sie dann in Alkohol-Xylol (3 Xylol: 1 Alkohol) bringt, in einem Exsikkator, der Xylol enthält, den Alkohol durch Diffusion grösstentheils entfernt und sie endlich in eine Lösung von Kanadabalsam in Xylol von dünner Sirupskonsistenz auf dem Objektträger bringt, worauf das Xylol allmählich verdunstet.

Gröbere Präparate (Rinden, Samen etc.) kann man direkt aus Wasser in absoluten Alkohol etc. übertragen.

Balsamum Copaivae.

Balsamum Copaivae (Germ. Helv. Austr.). **Balsamum Copaibae. Balsamum brasiliense. Copaivabalsam. Jesuiterbalsam. Baume de Copahu. Oléo-résine de Copahu** (Gall.). **Copaiba** (U-St. Brit.). **Balsam of Copaiba.** Der in schizo-lysigenen Sekretbehältern des Holzes und Markes enthaltene Harzsaft verschiedener zu den **Caesalpiniaceae** — **Cynometreae** gehöriger südamerikanischer Bäume, nämlich:

Copaiba (Copaifera) officinalis Jacq. in Guyana, Columbien und Venezuela, **Copaiba guyanensis (Desf.) O. Ktze.** u. **Copaiba multijuga (Hayne) O. Ktze.** im Amazonasgebiete, **Copaiba confertiflora (Benth.) O. Ktze.** in Piauhy, **Copaiba coriacea (Mart.) O. Ktze.** in Bahia, **Copaiba Langsdorffi (Desf.) O. Ktze.** u. **Copaiba oblongifolia (Mart.) O. Ktze.** Indessen ist nicht sicher, ob Balsam von allen diesen Arten in den Handel gelangt.

Man gewinnt den Balsam, indem man Löcher in den Baum bis in das Kernholz haut, aus denen er dann in hineingesteckten blechernen Röhren ausfliesst. Ein Baum kann bis 48 l liefern.

Handelssorten. Der Balsam wird aus den Produktionsgebieten in die Städte und Häfen gebracht und meist nach diesen benannt. Man unterscheidet im Handel: aus Venezuela: Maracaibo, Maturin und Angostura, aus Columbia: Cartagena, aus Brasilien: Bahia und Para. Von diesen ist der dickflüssige Maracaibobalsam gegenwärtig bevorzugt.

Beschreibung. Eine klare, gelbe bis gelbbräunliche, dickliche Flüssigkeit, die gar nicht oder nur ganz schwach fluorescirt, die eigenthümlich gewürzhaft riecht und unangenehm bitter, hintennach scharf und brennend schmeckt. Spec. Gew. 0,96—0,99 (Germ.), mindestens 0,96 (Helv.), 0,94—0,99 (Austr. U-St.), 0,916—0,993 (Brit.). Refraktometerzahl für Maracaibo 1,514, für Para 1,505, Drehung (Rohr 100 mm) Maracaibo $+ 25^{\circ} 20'$, Para $- 13^{\circ} 40'$.

Löslich in Aether, Terpentinöl, Chloroform, Benzol, in Essigäther, Petroläther, Amylalkohol, Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol meist ebenfalls klar löslich. Auf dem Wasserbade bis zur Entfernung des ätherischen Oeles erwärmt (wozu mehrere Tage nöthig sind), resultirt ein hartes, sprödes, durchsichtiges, glänzendes Harz, das unter dem Mikroskop keine Krystalle erkennen lässt.

Bestandtheile. Der Balsam ist eine Auflösung von Harz in ätherischem Oel. Der Gehalt an letzterem schwankt von 18—87 Proc. (vgl. besonderen Artikel). Die Angaben über das Harz weichen nach den untersuchten Sorten recht erheblich von einander ab. Jedenfalls geht aus den unter Prüfung mitgetheilten Zahlen hervor, dass dasselbe nur zum geringsten Theil aus Estern, vielmehr vorwiegend aus Säuren besteht. Es wird beschrieben eine Copaivasäure $C_{12}H_{22}O_2$, aus Parabalsam eine Oxycopaivasäure $C_2 H_{28}O_3 . H_2O$, aus Maracaibobalsam eine Metacopaivasäure $C_{22}H_{34}O_4$, Schmelzpunkt 205° C. Ferner enthält der Balsam einen bitterschmeckenden Stoff, der sich durch Auskochen mit Wasser gewinnen lässt.

Prüfung und Verfälschungen. Die vorgeschlagenen Methoden zur Prüfung haben sämmtlich Widerspruch erfahren. Einmal mag der Balsam bei der Verschiedenheit der ihn liefernden Pflanzen wirklich von etwas verschiedener Zusammensetzung sein, dann aber wird er auch schon im Produktionslande offenbar stark verfälscht, da solcher Balsam für Zwecke der Technik immer noch verwendbar sein kann. Man verfälscht ihn mit Coniferenharzen (Colophonium), Harzöl, Terpenthinöl, fetten Oelen und Gurjunbalsam, vielleicht auch Paraffinöl. Für die Prüfung kommen zunächst die unter Beschreibung angegebenen Momente in Betracht. Ferner ist Folgendes zu beachten:

1) Ist der Abdampfrückstand klebrig oder weich, so lässt das auf einen Zusatz fetter Oele und Harze schliessen. — 2) Lässt er reichlich Krystalle erkennen, so ist wahrscheinlich Gurjunbalsam zugesezt. Es ist nothwendig, den auf dem Objektträger zu verdampfenden Tropfen sorgfältig vor Staub zu schützen und den Rückstand mit dem Polarisationsmikroskop zu untersuchen. Es ist darauf zu achten, ob beim Erhitzen Geruch nach Terpentinöl etc. auftritt. 3) Ebenfalls liegt wahrscheinlich eine Verfälschung mit Gurjunbalsam vor, wenn der Balsam stark fluorescirt, wobei aber noch einmal darauf aufmerksam gemacht sei, dass auch sonst unverdächtiger Balsam in geringem Maasse fluoresciren kann. 4) 20—40 Tropfen werden mit 1—2 ccm 16 proc. alkoholischer Natronlauge übergossen und einige Male aufgekocht. Die Mischung darf weder beim Abkühlen noch nach Zusatz von 2 Vol. Aether und Abkühlung auf 0° C. gallertige Ausscheidungen geben. Andernfalls fettes Oel. 5) 1 Vol. Balsam muss mit 3 Vol. 90 proc. Alkohol eine Mischung geben, die auch nach 1 Stunde keine Oeltröpfchen abscheidet. Andernfalls fettes Oel, ausser Ricinusöl. 6) 1 Th. Balsam werde mit 5 Th. Wasser von 50° C. geschüttelt, die Mischung trenne sich nach dem Erwärmen im Wasserbade in zwei scharf geschiedene, nicht zu trübe Schichten. Gurjunbalsam giebt eine Emulsion, Terpentinöl, Harzöl und Sassafrasöl geben stark trübe Schichten. 7) 5 g Balsam und 50 g Liq. Ammon. caust. werden kräftig durchgeschüttelt. Es soll eine dünnflüssige, milchige, nur trübe Flüssigkeit entstehen. Stellt man das Gemisch 24 Stunden kalt, so soll es nicht ganz oder theilweise gelatiniren oder schleimig werden. Soll Kolophonium anzeigen. Dieser Methode ist vorgeworfen worden, dass es Kolophonium (amerikanisches) giebt, welches zu 20—30 Proc. dem Balsam zugefügt, kein Gelatiniren hervorruft, andrerseits sollen Balsame existiren, die beim Zusatz von 30 Proc. Kolophonium noch keine Aenderung ihres Verhaltens gegen Liq. Ammon. caust. zeigen. Germ. schreibt vor, die Probe nicht mit dem Balsam selbst, sondern mit dem von Oel befreitem Harz (1 : 5 NH_3) anzustellen, wogegen dieselben Einwände erhoben worden sind. Die folgenden Farbenreaktionen bezwecken den Nachweis von Gurjunbalsam: 8) 1 Th. Balsam wird mit 20 Th. Schwefelkohlenstoff verdünnt und mit einigen Tropfen eines abgekühlten, frisch bereiteten Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure geschüttelt. Es soll sich keine rothe oder violette Farbe einstellen. Helv. verschärft diese Probe, indem sie sie mit den mittleren und letzten Fraktionen des abdestillirten Oeles anstellen lässt. 9) Einer Mischung von 4 ccm Aether aceticus und 2 Tropfen Acid. sulfuric. werden 6—8 Tropfen Balsam zugefügt und geschüttelt, die Mischung darf innerhalb 15 Minuten nicht roth oder violett werden. Setzt man dann eine kleine Menge Wasser hinzu, so soll kein rother Bodensatz entstehen. 10) 1 Vol. Balsam, 3 Vol. Alkohol (95 proc.), 1 g Zinnchlorür werden bis zur Lösung des letzteren gekocht. Es darf beim Kochen und nach $^1/_2$ Stunde keine rosa oder rothviolette Färbung eintreten. 11) 4 Tropfen Balsam, gemischt mit 14 g Eisessig und 4 Tropfen Salpetersäure sollen nicht röthlich oder purpurn werden. (Brit.)

Wie schon angedeutet, dürfte niemals der Ausfall einer einzigen Reaktion berechtigen, ein Urtheil über einen Balsam abzugeben. Bezüglich des specifischen Gewichtes ist noch zu bemerken, dass die untere Grenze der Germ. und Helv. für einen dickflüssigen Maracaibobalsam wohl zu acceptiren ist, dass indessen die obere Grenze anscheinend noch etwas hinaufgerückt werden kann bis etwa 0,996.

Wichtig sind weiter folgende *quantitative Bestimmungen.*

Bestimmung der Säurezahl (DIETERICH): Man löst 1 g Balsam in 200 ccm absolutem Alkohol und titrirt mit $^1/_2$ N. alkoholischer Natronlauge unter Verwendung von Phenolphtaleïn. Die verbrauchten Kubikcentimeter Lauge $\times$ 28 = Säurezahl. Grenzzahlen 75—85 für Maracaibo. 40—60 für Para.

Bestimmung der Verseifungszahl: 1 g Balsam übergiesst man in einer Glasstöpselflasche von 1 l mit 20 ccm $^1/_2$ N. alkoholischer Kalilauge und 50 ccm Benzin (spec. Gew. bei 15° C. = 0,70), lässt 24 Stunden wohlverschlossen bei Zimmertemperatur stehen und titrirt nach Verdünnen mit Alkohol mit $^1/_2$ N. Schwefelsäure und Phenolphthaleïn

zurück. Die verbrauchten Kubikcentimeter Lauge $\times$ 28 = Verseifungszahl. Grenzzahlen 80—90 für Maracaibo, 30—60 für Para.

Die Esterzahl ermittelt man durch Subtraktion der Säurezahl von der Verseifungszahl. Grenzzahlen 3—6 für Maracaibo, 2—8 für Para. Ein möglichst zuverlässiger, garantirt reiner Maracaibobalsam hielt sämmtliche Proben aus mit Ausnahme von 7, Modification der Germ. Das Gemisch hatte nach 24 Stunden Terpentinkonsistenz angenommen. 8, Modification der Helv. 9, wenn man wie bei 8 das ätherische Oel verwendet. Verseifungszahl 92,86.

Afrikanischer Copaivabalsam von unbekannter Herkunft ist dunkelrothbraun und fluorescirend, er neigt sehr zur Krystallbildung. Ein Tropfen auf dem Objektträger verdampft zeigt reichlich kurze, dicke Krystalle, die von den schlankeren des Gurjunbalsams deutlich verschieden sind. Er giebt die Reaktion mit Schwefelsäure und Salpetersäure (Nr. 8) sehr deutlich.

Aufbewahrung. Im Keller in dicht verschlossenen Gefässen aus Blech oder aus gelbem Glase, deren Hals nach jedesmaligem Abfüllen sorgfältig ausgewischt werden muss, um das Festkleben der Stopfen und Herabfliessen des Balsams zu verhüten. Für das Standgefäss in der Officin wählt man einen gerillten Stopfen oder einen Tropfensammler nebst Glaskappe.

Anwendung. Innerlich und äusserlich in Form von Injektionen, Klystieren und Suppositorien bei Tripper, ferner bei Cystitis und auch wohl bei Lungenblennorrhöen.

Injektion: 2,0 Balsam, 1,0 Natr. carb. und 200,0 Aq. destill. Clysma: 5—10,0 Balsam mit Eigelb emulgirt auf 200,0 g Flüssigkeit.

Suppositorien Bals. Copaivae, Ol. Cacao, Cerae ãã.

Innerlich am besten in Gallertkapseln. Diese kommen 1) als Perlae gelatinosae mit einem Gehalte von 0,25 g, 2) als Capsulae gelatinosae durae mit 0,3, 0,5 und 0,6 g und 3) als Capsulae elasticae mit 0,6, 1,0, 2,0 und 3,0 g Inhalt in den Handel; sehr gebräuchlich ist auch die Füllung mit Copaivabalsam und Kubeben- oder Matikoextrakt ãã. Die Capsules gélatineuses au Copahu von Mothes enthalten jede 0,5 g Balsam.

Die Füllung dieser Kapseln ist stets zu untersuchen, da der dazu verwendete Balsam besonders häufig verfälscht wird.

Zur Darstellung von Pillen schmilzt man 2 Th. Balsam und 1 Th. Wachs zusammen oder setzt auf 10 Th. Balsam 1 Th. Magnesia usta hinzu, welche Mischung nach einigen Tagen (beim Erwärmen im Wasserbade schneller) erstarrt.

Zur Herstellung eines pulverförmigen Balsams pulvert man 150,0 g Copaivaharz (vgl. unten), schmilzt mit 200,0 g Balsam zusammen und giebt 100,0 g Magnesia usta hinzu. — Aeusserlich wird der Balsam bisweilen gegen Krätze verordnet. In der Technik benutzt man ihn als Zusatz zu Lacken und Firnissen, damit diese nicht rissig trocknen; ferner in der Oelmalerei und zur Herstellung durchscheinender Papiere (Pauspapier).

Beim Gebrauch von Bals. Copaivae giebt der Urin mit Salpetersäure einen harzigen Niederschlag, der sich beim Kochen und in Alkohol löst, also nicht aus Eiweiss besteht.

Resina Copaivae. Balsamum Copaivae siccum s. inspissatum. Bals. Parisiense. Acidum copaivicum. Resin of Copaiba (U. St.). Durch Eindampfen des Balsams im Dampfbade zu erhalten.

Anwendung: Mit Kakaobutter ãã zu Stuhlzäpfchen (Husemann).

Aqua Balsami Copaivae. Copaivabalsam 30 Tropf. schüttelt man mit warmem, destillirten Wasser 1 l, lässt einige Tage stehen und filtrirt.

Balsamum Copaivae ceratum. Copaivabalsam 2 Th. mischt man mit filtrirtem gelben Wachs 1 Th., welches bei gelinder Wärme geschmolzen ist. — Dient zur Bereitung von Pillenmassen.

Balsamum Copaivae gelatinosum van de Walle. Copahu gélatiniforme. — Copaivabalsam 125 Th., Zuckerpulver, Roher Honig je 62,5 Th., Wasser 12 Th. werden im Dampfbade gemischt, mit Karmin q. s. (0,1) gefärbt und nach dem Erkalten Pfefferminzöl 1,25 Th. zugefügt.

Massa Balsami Copaivae. Massa Copaibae. Mass of Copaiba. Solidified Copaiba (Ph. U-St.). Gebrannte Magnesia 6 g, mit wenig Wasser angerieben, erwärmt man mit Copaivabalsam 94 g unter öfterem Umrühren im Wasserbade $^1/_2$ Stunde lang und setzt dann bei Seite, bis die Masse Pillenkonsistenz angenommen hat. Man hält dieselbe nur für kürzere Zeit vorräthig. Haltbarer ist folgende Mischung (nach Dannecy): Copaivabalsam 20 Th., Gelbes Wachs 2 Th., Gebrannte Magnesia 1 Th.

Massa Pilularum Balsami Copaivae (Diet.). Copaivabalsam 10 Th., Glycerin 3 Th., verreibt man mit Zuckerpulver 10 Th., fügt dann Gebrannte Magnesia 10 Th., Süssholz-

pulver 8 Th. hinzu und knetet zur Pillenmasse. Dieselbe ist haltbar und liefert wasserlösliche Pillen.

Boli Balsami Copaivae. DANNECY.

Rp. Balsami Copaivae 40,0
Cerae flavae 10,0
Magnesiae ustae 2,0

Man erwärmt, stellt einige Zeit bei Seite und formt 100 Pillen.

Electuarium balsamicum.
Opiat balsamique de BODART.

1. Balsami Copaivae 70,0
2. Cerae flavae 30,0
3. Olei Amygdalarum
4. Terebinthinae coctae
5. Terebinthinae venetae āā 10,0
6. Balsami Peruviani 5,0
7. Aluminis usti 2,0
8. Cubebarum pulverat. 30,0
9. Olei Anisi 1,0.

Man schmilzt 1—6 bei gelinder Wärme zusammen und mischt 7—9 darunter. Dreimal täglich haselnussgross in Oblaten.

Electuarium Copaivae (Helv.).

Rp. Balsami Copaivae
Cubebarum pulverat. āā 40,0
Catechu (Sieb VI)
Bismuti subnitrici āā 10,0
Opii pulverati 0,5
Olei Menthae piperitae 0,3.

Electuarium Copaivae compositum (Gall.).
Opiat de Copahu composé.

Rp. Balsami Copaivae 100,0
Cubebarum pulv. 150,0
Catechu pulv. 50,0
Olei Menthae pip. 3,0.

Emulsio Balsami Copaivae (Gall.).

Rp. Balsami Copaivae 2,0
Alcohol (90 Proc.) 10,0
Tinct. Quillajae 10,0
Aquae destill. calid. 78,0.

Enema balsamicum RICORD.
Lavement au Copahu.

Rp. Balsami Copaivae 25,0
Vitellum ovi unius
Extracti Opii 0,05
Aquae 180,0.

Enema balsamicum VELPEAU.

Rp. Balsami Copaivae 20,0
Vitellum ovi unius
Tincturae Opii simplicis 2,0
Infusi florum Malvae 500,0.

Gelatina Balsami Copaivae MARTIN.

Rp. Balsami Copaivae 5,0
Cetacei 1,0.

Bei gelinder Wärme zusammenzuschmelzen.

Guttae balsamicae ZEISSL.

Rp. Balsami Copaivae 15,0
Tincturae aromaticae acidae 5,0.

Injectio adstringens ABERNETHY.

Rp. 1. Balsami Copaivae 10,0
2. Gummi arabici
3. Aquae āā 12,5
4. Aquae Calcariae 300,0.

Man emulgirt 1—3 und fügt 4 allmählich hinzu.

Injectio balsamica CLERK.

Rp. Balsami Copaivae 1,0
Vitelli ovi 10,0
Aquae 120,0.

Injectio balsamica JEANNEL.
Injectio antigonorrhoica JEANNEL.

Rp. 1. Balsami Copaivae (Para) 2,0
2. Natrii carbonici cryst. 1,0
3. Aquae destillatae 47,0
4. Aquae 150,0
5. Tincturae Opii simplicis 1,0.

Man emulgirt 1—3 durch kräftiges Zusammenschütteln und fügt 4—5 hinzu.

Injectio zincica LANGLEBERT.

Rp. Zinci sulfurici 0,4
Zinci oxydati 5,0
Aquae Balsami Copaivae 100,0.

Mixtura balsamica FULLER.

Rp. Balsami Copaivae 50,0
Vitella ovorum duorum
Sirupi Balsami Peruviani 50,0
Vini albi 100,0.

Mixtura Brasiliensis.

Rp. Balsami Copaivae 50,0
Vitella ovorum duorum
Sirupi gummosi 30,0
Aquae destillatae 120,0
Tincturae Croci 4,0.

Pilulae antigonorrhoïcae.

Rp. Balsami Copaivae 50,0
Cerae flavae 25,0
Gallarum pulv.
Catechu pulv. āā 50,0.

Fiant pilulae 1250, conspergendae radice Liquiritiae. Viermal täglich 5—8 Pillen.

Pilulae Copaivae (DIET.).

Rp. Massae pilularum Balsami Copaivae (DIET.) 100,0 fiant pilulae 500. Jede Pille enthält 0,05 g Copaiva-Balsam.

Pilulae Copaivae (Gall.).
Pilules de Copahu (Gall.).

Rp. Balsami Copaivae 15,0
Magnesii carbonici q. s.

fiant pilulae 40 obducendae Gelatina vel Saccharo

Pilulae Copaivae compositae.

Rp. Balsami Copaivae 10,0
Cerae flavae 5,0
Cubebarum pulv. 15,0

fiant pilulae 150. Dreimal täglich 5—10 Stück.

Potio balsamica.
Potion de Chopart.
I. Cod. Gall.

Rp. Sirupi Balsami Tolutani
Balsami Copaivae āā 50,0
Aquae Menthae pip. 100,0
Spiritus (80%) 50,0
Spiritus Aetheris nitrosi 5,0.

II. n. PARISEL.

Rp. Balsami Copaivae
Sirupi Picis āā 60,0
Aquae Picis 100,0
Gummi arabici 15,0
Spiritus Aetheris nitrosi 8,0.

Zweimal täglich 1 Esslöffel.

Sirupus Balsami Brasiliensis MAY.

Rp. Balsami Copaivae 50,0
Magnesiae ustae 3,0
Vitellum ovi unius
Sirupi Sacchari 100,0.

Sirupus Balsami Copaivae PUCHE.
Sirop au Copahu.

Rp. 1. Balsami Copaivae 40,0
2. Gummi arabici 10,0
3. Aquae destillatae 25,0
4. Sirupi Sacchari 200,0
5. Olei Menthae pip. gtt. XX.

Man emulgirt 1—3 und fügt 4—5 hinzu.

Suppositoria Balsami Copaivae WENHER.

Rp. Balsami Copaivae 100,0
Olei Cacao
Cetacei ää 20,0
Cerae flavae 10,0
Opii pulverati 0,15

fiant suppositoria No. X.

Suppositoria resinae Copaivae COLOMBAT.

Rp. Resinae Copaivae 5,0
Extracti Opii 0,02
Olei Cacao 5,0
Cerae flavae 1,0.

Zu 1 Stuhlzäpfchen.

Tinctura Copaivae (Form. Berol.).

Rp. Balsami Copaivae
Tincturae aromaticae ää 7,5.

Dreimal täglich 15 Tropfen.

Trageae Balsami Copaivae cum Pice liquida.
Bols de Copahu et de GOUDRON (RICORD).

Rp. 1. Balsami Copaivae 110,0
2. Magnesiae ustae 10,0
3. Picis liquidae 10,0.

Man lässt 1 mit 2 erhärten, fügt 3 hinzu und formt 200 eiförmige Pillen, welche mit Gelatine zu überziehen sind.

Vet. Tinctura vulneraria BOURDON.
Wundessig bei Hornspalt.

Rp. Tincturae Aloës
Petrolei
Olei Terebinthinae
Balsami Copaivae ää 20,0
Acidi nitrici crudi 2,0.

Man lässt die Mischung vor der Abgabe 1 Tag in offener Flasche stehen. Mit einem Pinsel aufzutragen.

Vet. Unguentum ad ungulam equorum.
Hornspaltsalbe.

Rp. Balsami Copaivae
Cerae flavae
Unguenti basilici ää.

Ambretteseedoil ist Copaivabalsamöl mit schwachem Moschuskörnergeruch.

Blasenkatarrh-Tropfen von EDLEFSEN sollen aus gleichen Theilen Copaivabalsam und Terpentinöl bestehen.

Capsules de Raquin. Pilulae Raquin, sind mit Feinleim überzogene Pillen aus Copaivabalsam und Magnesia.

Copahine. Eiförmige, überzuckerte Pillen aus Copaivabalsam, Wachs und Kubebenpulver.

Copahine Mège de Jozeau. Mit Salpetersäure oxydirter, dann mit Wasser ausgewaschener Copaivabalsam wird mit Kubeben, Natriumbikarbonat und gebrannter Magnesia zur Masse angestossen, woraus eiförmige Pillen geformt werden, die man mit gefärbtem Zucker überzieht.

Dragées balsamiques de Fortin. Ueberzuckerte Pillen aus Copaivabalsam und Magnesia.

Dragées de Cubèbe au Copahu. Trochisci cubebini. Cubébines von LABELONYE. Längliche Pillen aus Copaivabalsam, Kubebenextrakt, Eigelb und Süssholzpulver.

Gelée de Baume de Copahu Caillot. Ist eine mit Pfefferminzöl versetzte Gallerte aus Copaivabalsam, Zucker, Wasser und Hausenblase.

Natroncopaivatpillen. Pilulae Natrii copaivici von GÉZA LUCICH. Enthalten je 0,13 g Natriumcopaivat, entsprechend 0,4 g Copaivabalsam.

Oleum Balsami Copaivae. Copaivabalsamöl. Essence de Baume de Copahu. Oil of Copaiba (U-St. Brit.).

Gewinnung. Durch Destillation des Copaivabalsams mit Wasserdampf. Gewöhnlich wird die Parasorte verwendet, da diese die grösste Ausbeute, nämlich 60—90 Proc. giebt. Aus Maracaibo und Maranhambalsam erhält man nur etwa 40 Proc. Der Balsamrückstand, ein sprödes, durchsichtiges Harz, wird zur Herstellung feiner Lacke gebraucht.

Eigenschaften. Oelige, farblose oder gelbe bis gelbgrüne Flüssigkeit von pfefferartigem Geruch und bitterem, nachhaltig kratzendem Geschmack. Spec. Gew. 0,890—0,910 (U-St). 0,900—0,910 (Brit.). Optisch linksdrehend. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) — 7 bis — 35°. Siedet zwischen 250 und 275° C. Es ist in gleichen Theilen absoluten Alkohols löslich (Brit.) und unterscheidet sich hierdurch von dem Oele aus dem afrikanischen Balsam unbekannter Herkunft, der neuerdings auf dem Londoner Markte erschienen ist (vgl. oben). Mit 10 Th. Spiritus giebt das Oel eine trübe Mischung (U-St.), auch mit einem grossen Ueberschuss von Spiritus wird keine klare Lösung erzielt.

Bestandtheile. Copaibalsamöl besteht in der Hauptsache aus Kohlenwasserstoffen der Sesquiterpenreihe, besonders aus Caryophyllen $C_{15}H_{24}$, dem Sesquiterpen des Nelkenöles, das durch das schön krystallisirende, bei 36° C. schmelzende Caryophyllenhydrat $C_{15}H_{26}O$

gekennzeichnet ist. Ausserdem sind 5—6 Proc. alkoholische, nicht näher untersuchte Bestandtheile zugegen.

Prüfung. Die manchmal beobachtete Verfälschung mit Gurjunbalsamöl wird durch die Erhöhung des specifischen Gewichts und die Vergrösserung des Drehungswinkels erkannt.

Anwendung. Das Copaivaöl wird medicinisch zu demselben Zweck wie der Copaivabalsam angewendet. Man giebt es zu 0,25—0,75 g oder zu 8—20 Tropfen zwei- bis dreimal täglich. Es wirkt stark harntreibend, was sich schon beim Einathmen der Dämpfe während der Wasserdampfdestillation bemerkbar macht. Die hauptsächlichste Verwendung findet das Oel zur Verfälschung anderer ätherischer Oele.

Balsamum gurjunicum.

Balsamum gurjunicum. Balsamum Gurjunae seu Garjanae. Balsamum Dipterocarpi. Gurjun-, Gardschanbalsam. Ostindischer Copaivabalsam. Capivibalsam. Wood-oil.[1])

Ist der vermuthlich ebenso wie der Copaivabalsam entstehende Harzsaft verschiedener in die Familie der **Dipterocarpaceae** gehöriger grosser Bäume Südasiens.

Es werden als solche genannt: **Dipterocarpus alatus Roxburgh** in Hinterindien, auf den Andaman-Inseln und den Nicobaren, **D. angustifolius Wight et Arnott** in Tschittagong, **D. gracilis Blume** in Westjava, **D. hispidus Thwaites** auf Ceylon, **D. incanus Roxb.** in Hinterindien, **D. litoralis Blume** in Südjava und auf der kleinen Insel Nusa Kambanyan, **D. retusus Blume** in Westjava, **D. trinervis Blume** in Westjava und auf den Philippinen, **D. turbinatus Gärtn fil.** von Hinterindien bis Bengalen, **D. zeilanicus Thwaites** in Ceylon.

Man gewinnt den Balsam, indem man Höhlungen in die grossen Stämme haut und Feuer darin anzündet, wonach der Balsam ausfliesst.

Ein Baum kann im Jahre bis zu 180 l Balsam liefern.

Beschreibung. Ziemlich dickflüssig, im durchfallenden Licht rothbraun, im auffallenden (besonders im verdünnten Zustande) grünlich fluorescirend. Von charakteristischem Geruch und Geschmack, an Copaivabalsam erinnernd. Mischbar mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Oelen, Petroläther, theilweise löslich in absolutem Alkohol, Amylalkohol, Aether, Essigäther, Aceton, Petroleum. Nach und nach mit dem Fünffachen Wasser versetzt und dabei geschüttelt, entsteht eine steife Emulsion. Giebt in der Ruhe einen reichlich Krystalle enthaltenden Bodensatz. Spec. Gew. 0,958—0,964.

Bestandtheile. Enthält bis 70 Proc. ätherisches Oel, der Rest ist Harz und ein in Wasser löslicher, bitter schmeckender Stoff, der mit Gerbsäurelösung einen reichlichen Niederschlag giebt.

Das ätherische Oel hat das spec. Gew. 0,915—0,93, es dreht (100 mm-Rohr) — 35° bis — 130°. In Schwefelkohlenstoff gelöst und 1) mit Chlorwasserstoff gesättigt wird es blau, 2) mit Salzsäure geschüttelt wird es zuerst hellroth, später violett; 3) mit Salzsäure und Schwefelsäure dieselbe Farbe. Die gleichen Reaktionen treten ein bei Verwendung des Balsams (vgl. Balsam Copaivae). Aus dem Balsamharz dargestellte Säuren scheinen bei den einzelnen Sorten, vielleicht von verschiedenen Arten stammend, nicht identisch zu sein.

Säurezahl nach der bei Balsam. Copaivae mitgetheilten Methode ermittelt: 5,0—10,0. Verseifungszahl 10,0—20,0. Esterzahl 1,0—10,0.

---

[1]) Darf mit dem in Indien ebenso bezeichneten fetten Oele der Samen von **Aleurites cordata Müll. Arg.**, dem leicht trocknenden Tung- oder Holzöl nicht verwechselt werden. Unter dem Namen Wood-oil kommt auch ein dem Steinkohlenbenzin ähnliches Produkt vor.

Aufbewahrung. Wie beim Copaivabalsam. Bildet (unfiltrirt) einen krystallinischen Bodensatz und ist deshalb vor jedesmaligem Gebrauch umzuschütteln.

Anwendung. Gurjunbalsam wird in der Heilkunde und in der Technik wie Copaivabalsam angewendet. Als Firniss eignet er sich besonders für Gegenstände, die einer Wärme bis zu 80° ausgesetzt sind.

Balsamum vulnerarium indicum. Wundbalsam für grössere Hausthiere. Aloë, Benzoë, Gurjunbalsam je 10 Th., Weingeist 150 Th.

Vernix aurea. Goldlack für Metalle. Drachenblut, Bernstein, Gutti je 10 Th., Gurjunbalsam 150 Th., Terpentinöl 50 Th.

Balsamum antarthriticum Indicum von Elnain. Indischer Pflanzensaft. War ursprünglich Gurjunbalsam, soll neuerdings aber ein Gemisch aus Harzsäuren, einem unverseifbaren Oel und Baldriansäure sein.

Oleum balsami gurjunici. Gurjunbalsamöl. Ostindisches Copaivabalsamöl. Oleum Balsami Copaivae Indiae orientalis. Das im Gurjunbalsam bis zu 70 Proc. enthaltene ätherische Oel ist dem des Copaivabalsams zwar ähnlich, aber mit demselben durchaus nicht identisch. Spec. Gew. 0,915—0,930. Drehungswinkel (100 mm-Rohr) — 35 bis — 130°. Es sollen auch rechtsdrehende Oele vorkommen. In Spiritus ist Gurjunbalsamöl nicht klar löslich, wohl aber in mehreren Theilen absoluten Alkohols. Es besteht in der Hauptsache aus einem bei 255—256° C. siedenden, nicht näher bekannten Sesquiterpen $C_{15}H_{24}$ und wird zur Verfälschung des Copaivabalsamöls und anderer ätherischer Oele verwendet.

Balsamum peruvianum.

Balsamum peruvianum (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.). **Bals. indicum nigrum. Bals. de San Salvador. Opobalsamum liquidum. — Perubalsam. Chinaöl. Indischer oder indianischer Balsam. Wundbalsam. — Baume du Pérou noir** (Gall.) **de Sonsonate ou d'Inde noir. — Balsam of Peru.**

Wird von der zu den **Papilionaceae** — Sophoreae gehörigen **Toluifera Pereirae (Klotzsch) Baillon** (Myroxylon Pereirae Klotzsch) gewonnen, einem bis 17 m hohen Baume, der vom nördlichen Südamerika bis Mexiko heimisch ist.

Vorkommen und Gewinnung. Der Balsam präexistirt nicht in der Pflanze, sondern entsteht als pathologisches Produkt erst infolge äusserer Eingriffe (vgl. Balsam. tolutan., Benzoë, Styrax). Man gewinnt ihn in der Republik San Salvador an der Costa del Balsamo zwischen dem Hafen Acajutla und dem Flüsschen Comalapa. Neuerdings scheint auch in Honduras Balsam gewonnen zu werden.

Zur Gewinnung wird die Rinde im November oder December mit einem stumpfen Instrument anhaltend geklopft, wonach etwas Balsam austritt, den man in Lumpen auffängt. Dann schwält man den Baum mit Fackeln an, worauf der Balsam sich reichlich ergiesst und ebenfalls in Lumpen aufgefangen wird und wobei die Rinde bald abfällt. Die letztere sowie die mit Balsam gefüllten Lumpen werden mit Wasser ausgekocht (Balsamo de trápo). Die Wunden werden wöchentlich mit neuen Lumpen verbunden und der Baum im April zum zweitenmal angeschwält.

Der durch Auskochen der Rinde gewonnene Balsam ist minderwerthig (Balsamo de cascara oder Tacuasonte).

Meist werden wohl beide zusammengemengt und in den Häfen Acajutla und La Libertad weiter verarbeitet, indem man den mehr gelblichen oder graugrünen Balsam in Kästen absetzen lässt und in eisernen Kesseln erhitzt. Seine braune Farbe soll er schon vor dem Erhitzen erhalten.

Ein Baum liefert jährlich etwa 2,5 kg. und zwar 30 Jahre hindurch, wenn man ihm zwischendurch mehrjährige Pausen gönnt.

Die Jahresproduktion wird auf 15000—30000 kg geschätzt. Man exportirt ihn gegenwärtig in Blechkanistern von etwa 12 k Gewicht, die vorher zum Import von Maschinenöl aus Birmingham dienten.

Eigenschaften. Eine braunrothe bis dunkelbraune (doch stets mit röthlichem Farbentone), in dünner Schicht klar durchsichtige Flüssigkeit von dicklich öliger Konsistenz, nicht klebend, nicht fadenziehend, von saurer Reaktion. Der Geschmack ist anfänglich milde, erwärmend, dann im Schlunde stark brennend, bitterlich gewürzhaft, nicht angenehm. Geruch sehr angenehm, an Vanille erinnernd. Setzt auch bei längerem Ruhen keine Krystalle ab. Das specifische Gewicht wird wie folgt angegeben: Germ. 1,135—1,145, Helv. 1,135—1,150, Austr. 1,140—1,160, Brit. 1,137—1,150, U-St. 1,135—1,150.

Mit Wasserdämpfen destillirt geringe Mengen (0,4 Proc.) eines Oeles (Zimmtsäurebenzylester und Benzoësäurebenzylester) liefernd.

Löslich in Chloroform, Essigäther, absolutem Alkohol. In 90 proc. Alkohol löslich zu 99,74 Proc., in Aether zu 93—97 Proc., in Benzol zu 94—98 Proc., in Petroläther zu 66—68 Proc., in Terpentinöl zu 85—89 Proc., in Schwefelkohlenstoff zu 86—88 Proc. (nach DIETERICH). In fetten Oelen theilweise löslich, Ricinusöl nimmt er bis zu 15 Proc. ohne Trübung auf. In Wasser ist er fast unlöslich, indessen nimmt dasselbe beim Schütteln mit dem Balsam den Geruch an und entzieht ihm Zimmtsäure.

Bestandtheile. Der Perubalsam besteht aus einem flüssigen und einem festen Bestandtheil, dem Harz. Der erstere, das Cinnameïn, besteht vorwiegend aus Benzoësäure-Benzylester und zum geringeren Theil aus Zimmtsäure-Benzylester. Daneben enthält es noch freie Zimmtsäure und Vanillin.

Der feste Bestandtheil, das Harz, ist ebenfalls ein Ester, er liefert bei der Verseifung neben Zimmtsäure und Benzoësäure einen Harzalkohol, das Peruresinotannol $C_{18}H_{20}O_5$.

Prüfungen und Verfälschungen. Die dunkle Farbe, die physikalische Beschaffenheit, der hohe Preis, der geringe Umfang der Produktion laden förmlich zu Verfälschungen ein, die anscheinend schon im Produktionslande, dann aber auch in Europa vorgenommen werden.

Die nachfolgenden Prüfungen, besonders die qualitativen, haben sämmtlich Widerspruch gefunden, und es darf das Urtheil nie auf den Ausfall einer einzigen Probe basirt werden.

1) Specifisches Gewicht: Dasselbe wird zweckmässig in einem Pyknometer oder in einem 10 g-Gläschen, dessen Stopfen am besten mit einer Längsrille versehen ist, ermittelt. Es ist auf 1,135—1,155 festzusetzen und besonders die untere Grenze genau festzuhalten. Thatsache ist, dass Perubalsam früher (z. B. Pharm. Germ. I 1,15—1,16) ein höheres specifisches Gewicht hatte, da keine Veranlassung vorliegt, anzunehmen, dass er früher in höherem Maasse als gegenwärtig verfälscht wurde. (CAESAR und LORETZ setzen als Durchschnitt fest 1,140—1,145.) Die meisten Verfälschungsmittel setzen es herab, Tolubalsam und Benzoë erhöhen es.

2) 10 Tropfen Balsam mit 20 Tropfen koncentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, nach einigen Minuten mit kaltem Wasser übergossen, werden auf der Oberfläche violett und nach dem Auskneten mit kaltem Wasser bröcklig. Soll fettes Oel anzeigen. Gilt als wenig empfindlich und deshalb unzuverlässig.

3) 2 Th. Balsam werden im Wasserbade mit 1 Th. Kalkhydrat zusammengerieben. Die Mischung darf keinen Fettgeruch abgeben und nicht zerreiblich oder wohl gar krümlig werden. Es ist von verschiedenen Seiten behauptet, dass sicher gute Balsame oft die Probe nicht aushalten, also krümlig werden. Es ist nothwendig, die Mischung bis zur definitiven Beurtheilung mehrere Tage (Helv. 8—10 Tage) stehen zu lassen. Ein geringer Alkoholzusatz (2 Tropfen auf 1 g Balsam) soll das Erstarren beschleunigen. Nach SCHACHT (1895) wurde Balsam mit 10 Proc. Styrax, Kolophonium, Kopaivaharz, Siambenzoë sofort hart, blieb aber mit 10 Proc. Gurjunbalsam, Tolubalsam und Tacamahaca mehr oder weniger weich. Nur zur Erkennung grober Verfälschungen geeignet.

4) 5 Tropfen Balsam mit 3 ccm Ammoniakflüssigkeit geschüttelt, sollen eine wenig schäumende Flüssigkeit geben, der Schaum muss bald verschwinden, die Flüssigkeit soll nach 12—24 Stunden nicht gelatiniren. Man nimmt die Probe in einem Reagircylinder vor. Soll zum Nachweis von Koniferenharzen dienen (Vergl. die entsprechende Probe bei Bals. Copaivae).

5) Mit dem gleichen Gewicht Alkohol klar mischbar, auf weiteren Zusatz von 5—10 Th. Alkohol wird die Mischung trübe.

6) 3 Th. Balsam nehmen 1 Th. Schwefelkohlenstoff ohne Trübung auf, auf Zusatz von 3 weiteren Theilen Schwefelkohlenstoff scheidet sich braunes Harz ab, dessen Menge bei reinem Balsam 11—16 Proc. beträgt. Styrax, alkoholisches Kolophoniumextrakt, Kopaivabalsam, Ricinusöl lösen sich, würden also den Harzgehalt herabsetzen, eingedampfte alkoholische Benzoëlösung würde den Harzgehalt erhöhen.

Die klare, vom Harz abgegossene Lösung soll nicht fluoresciren (Gurjunbalsam) und nach dem Verdampfen einen gelben Rückstand von Oelkonsistenz geben. Derselbe soll beim Erwärmen auf 150° C. keinen fremdartigen Geruch erkennen lassen und bei Benetzung mit einem Gemisch gleicher Theile Schwefelsäure und Salpetersäure orangebraun, nicht aber blaugrün (Terebinthina, Bals. Copaivae) und nicht schmutzig violett (Gurjunbalsam) werden.

7) 2 g Balsam und 8 g Petroleumbenzin werden kräftig im Reagircylinder geschüttelt und der klare, ev. filtrirte Auszug abgegossen. Er soll fast farblos, höchstens gelblich und nicht trübe sein. Man verdunstet ihn auf dem Wasserbade und bringt auf den Rückstand 5 Tropfen Salpetersäure (spec. Gew. 1,38). Auch bei gelindem Erwärmen soll die Farbe gelb sein, nicht blau oder grün (Styrax, Terebinthina, Kolophonium, Bals. Copaivae).

Für den Ausfall der Reaktion ist es nothwendig, ein benzolfreies bei 55° C. siedendes Petroleumbenzin (von C. A. F. Kahlbaum) zu verwenden. Sollte, wie fast immer bei der Handelswaare, ein benzolfreies Benzin nicht zu haben sein, so ist es durch Nitriren und Auswaschen vom Benzol zu befreien.

8) Da die zum Verfälschen benutzten festen Harze etc. in koncentrirter alkoholischer Lösung verwendet werden, so soll man einen Theil des Balsams (50 g) mit Wasserdämpfen destilliren und das Destillat auf Alkohol prüfen (Jodoformprobe). Oder man bringt einige Gramm des Balsams mit der Vorsicht in ein Reagensglas, dass die Wände nicht berührt werden, schiebt 2 ccm vor den Balsam einen locker in Watte gehüllten Fuchsinkrystall und erwärmt. Verdampfender Alkohol würde von dem Fuchsin lösen und die Watte roth färben.

Von grösserer Bedeutung als die vorhergehenden Proben sind die folgenden quantitativen Bestimmungen nach Dieterich:

9) Man erwärmt 1 g des Balsams mit Aether in einem Kölbchen und zieht auf einem gewogenen Filter so lange mit Aether aus, bis einige Tropfen des Filtrats keinen Rückstand hinterlassen. Den Filterrückstand trocknet man bei 100° C. und wägt. Die ätherunlöslichen Antheile betragen 1,5—4,5 Proc.

10) Die ätherische Lösung von 9. wird in einem Scheidetrichter einmal mit 20 ccm 2proc. Natronlauge ausgeschüttelt, die abgetrennte alkalische Lösung mit verdünnter Salzsäure gefällt, durch ein gewogenes Filter filtrirt, der Rückstand auf dem Filter bis zum Ausbleiben der Chlorreaktion gewaschen und endlich bei 80° C. bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Die so ermittelten Harzester betragen 20—28 Proc.

11) Die von der Ausschüttelung 10 zurückgebliebene ätherische Lösung wird der Verdunstung überlassen, dann 12 Stunden im Exsiccator getrocknet, gewogen, noch einmal 12 Stunden getrocknet und wieder gewogen. Das Mittel beider Wägungen giebt den Cinnameïngehalt an und zwar 65—77 Proc. Diese Methode giebt etwas höhere Zahlen als die von Gehe & Co. 1897 mitgetheilte, da ausser dem Cinnameïn auch andere flüchtige, riechende Bestandtheile mit gewogen werden.

12) Säurezahl. 1 g Balsam wird in 200 ccm absolutem Alkohol gelöst und mit $^1/_{10}$ N. Kalilauge unter Verwendung von Phenolphthaleïn als Indikator titrirt. Die verbrauchten Kubikcentimeter Lauge $\times$ 5,6 = Säurezahl. Grenzwerthe 60—80.

13) Verseifungszahl. In einen Kolben von 500 ccm Inhalt wird 1 g Balsam, 50 ccm Petroleumbenzin (spec. Gew. 0,7) und 50 ccm $^1/_2$ N. alkoholische Kalilauge gegeben und unter öfterem Umschütteln verschlossen 24 Stunden im Zimmer stehen gelassen. Dann fügt man 300 ccm Wasser zu, schwenkt gut um und titrirt unter fortwährendem Umschwenken mit $^1/_2$ N. Schwefelsäure und Phenolphthaleïn. Die gebundenen Kubikcentimeter Lauge $\times$ 28 = Säurezahl. Grenzwerthe 240—270.

14) Esterzahl. Diese ermittelt man, indem man die Säurezahl von der Verseifungszahl subtrahirt. Grenzwerthe 180—200.

Andere Sorten. Ein angeblich aus den Cumarin enthaltenden Hülsen mit den Samen gewonnener Balsam, ebenso der dem Tolubalsam ähnliche Balsam von **Myrospermum peruiferum D. C.** (Balsamo del Perù), endlich ein dem officinellen Balsam ähnlicher von **Myrocarpus frondosus Allem.** gelangen nicht in den europäischen Handel.

Aufbewahrung. Wie beim Copaivabalsam. Um das Vorrathsgefäss sauber zu erhalten, erleichtert man das Abfliessen des Balsams, indem man zwischen Stöpsel und Flaschenhals einen Streifen dickes Pergamentpapier legt.

Anwendung. Aeusserlich in Einreibungen gegen Krätze und Ungeziefer, wunde Brustwarzen und Frostbeulen, zu Pinselungen bei Kehlkopftuberkulose. Bei Ozaena zu Pinselungen der Nasenschleimhaut oder Einführung mit Balsam getränkter Wattetampons in die Nase. Bei Erkrankungen der Haarwurzeln.

Innerlich bei chronischen Katarrhen des Urogenitalapparates und der Respirationsorgane mit profuser Sekretion.

Dosis 0,2—1,0 in Pillen, Emulsion etc.

Ferner als Zusatz zu Räuchermitteln, Pomaden etc. Die Verwendung als Ersatz der Vanille in Chokoladen hat abgenommen seit Einführung des synthetischen Vanillins.

Sirupus Balsami peruviani, Sir. balsamicus. — Perubalsamsirup; Balsamsaft. — 1) (n. Ergänzb.) 1 Th. Balsam wird mit 10 Th. heissem Wasser übergossen, unter öfterem Schütteln 24 Stunden stehen gelassen; 8 Th. des Filtrats geben mit Zucker 12 Th. einen blass gelblichen Sirup.

2) (n. Diet.) Eine Verreibung von Talk 20 Th. mit weissem Sirup 1000 Th. erwärmt man mit Perubalsam 50 Th. in einem Kolben im Wasserbade auf 66—70° C., schüttelt 5 Minuten kräftig, stellt 2 Tage bei Seite und filtrirt durch ein mit weissem Sirup befeuchtetes Filter. Dieses Verfahren ist einfacher und mit geringerem Verlust an flüchtigen Bestandtheilen verknüpft, als das vorige.

Tinctura Balsami peruviani, Perubalsamtinktur. Perubalsam 1 Th., Weingeist (90 proc.) 10 Th. mischt man und filtrirt nach einigen Tagen.

Oleum Balsami Peruviani. Perubalsamöl. Das Perubalsamöl ist, da es mit Wasserdämpfen nicht flüchtig ist, kein ätherisches Oel. Man gewinnt es durch Ausschütteln des Perubalsams mit leichtem Petroläther in einer Ausbeute von 60—70 Proc. Es ist eine gelbbraune, ölige, angenehm riechende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,1. Perubalsamöl ist optisch schwach rechtsdrehend, und löst sich klar in gleichen Theilen Spiritus auf. Bei der Destillation über freiem Feuer im Kohlensäurestrome siedet es unter geringer Zersetzung von 298—302° C. Es besteht zum grössten Theile aus Benzoësäure-Benzylester, zum kleineren aus Zimmtsäure-Benzylester. Verwendung findet es in der feineren Parfümerie.

Balsamum peruvianum artificiale, Künstlicher Perubalsam. Siambenzoë 100 Th., Gurjunbalsam 20 Th. löst man in der Wärme in absolutem Weingeist 400 Th. und dampft das Filtrat (im Dunstsammler) zum Sirup ab.

Emulsio Balsami peruviani ad injectionem (nach Bräutigam). Einem frisch bereiteten Schleime aus arabischem Gummi und Wasser je 1,0 g fügt man unter starkem Verreiben tropfenweis Perubalsam 2,0 g, dann unter stetem Umrühren destillirtes Wasser 4,5 g und physiologische Kochsalzlösung (0,6 proc.) 1,5 g hinzu, neutralisirt mittelst einiger Tröpfchen Natriumbikarbonatlösung (1 : 25) und sterilisirt im strömenden Wasserdampf.

Emulsio balsamica antibronchitica (Bouchardat). Perubalsam 1 g, Mandelöl 20 g, Arabisches Gummi 10 g werden mit Wasser emulgirt und weisser Sirup 50 g, Wasser 200 g zugefügt.

Emulsio balsamica anticatarrhoica (Wiss.). Perubalsam 5 g, Mandelöl, Arabisches Gummi je 10 g emulgirt man mit Wasser 15 g und fügt Wasser 250 g, Zimmtsirup 50 g hinzu.

Balsamum Capucinorum.

Kapuzinerbalsam.

Rp. Balsami peruviani
Balsami tolutani
Styracis
Terebinthinae venetae
Nucis moschatae
Myrrhae
Radicis Angelicae
Radicis Gentianae āā 10,0
Croci
Corticis Cinnamomi
Mastiches
Succini
Benzoës āā 5,0
Ligni santalini rubri 15,0
Kalii carbonici 7,5
Spiritus diluti (68%) 1000,0.

Volksheilmittel gegen innere und äussere Krankheiten aller Art.

Balsamum cephalicum Scherzer.

Balsamum aromaticum aethereum.

Rp. Olei Nucistae 50,0
Balsami peruviani 10,0
Olei Caryophyllorum
Olei Rosmarini āā 5,0
Olei Succini rectificati 2,0.

Balsamum Chironis.
Baume Chiron ou de Lausanne
CHIRON'scher Balsam.

Rp. 1. Olei Olivarum 59,0
2. Terebinthinae venetae 14,0
3. Cerae flavae 14,0
4. Alkannini 0,03
5. Camphorae 0,3
6. Olei Olivarum 10,0
7. Balsami peruviani 3,5.

Man schmilzt 1—3, fügt die Lösung von 4—6 und zum Schluss der halberkalteten Masse 7 hinzu (Diet.). In Frankreich beliebte Wundsalbe.

Balsamum LOBKOWITZ.

Rp. Resinae Pini 90,0
Terebinthinae 20,0
Olei Menthae crispae 10,0
Olei Terebinthinae 20,0
Olei Rosmarini
Balsami peruviani āā 40,0
Seminis Foenugraeci pulv. 90,0.

Volksheilmittel gegen Gicht und dergl.

Balsamum Locatelli.
Balsamum italicum.
Lokateller (Wund-) Balsam (Diet.).

Rp. Cerae flavae 30,0
Olei Olivarum 40,0
Terebinthinae venet. 25,0
Balsami peruviani 5,0
Alkannini 0,2.

Heilmittel für wunde Brustwarzen Frostbeulen.

Balsamum mammillare album.
Brustwarzenbalsam (Diet.).

Rp. 1. Olei Amygdalarum 8,0
2. Balsami peruviani 2,0
3. Gummi arabici 6,0
4. Aquae Rosae 8,0
5. Acidi borici 2,0
6. Aquae Rosae 74,0.

Man emulgirt 1—4 und fügt die Lösung von 5 und 6 hinzu.

Balsamum mammillare Rigense.
Rigaer Brustwarzenbalsam.

Rp. Balsami peruviani 10,0
Vitellum ovi unius

fiat emulsio.

Balsamum ophthalmicum AULT
Nach DIETERICH.

Rp. Balsami peruviani 2,0
Olei Lavandulae
Olei Caryophyllorum
Olei Succini rectif. āā 1,5
Spiritus (90%) 95,0.

Balsamum vitae FRITZ.

Rp. Mixturae oleoso-balsamicae 100,0
Olei Succini rectificati gtt. XX.

Balsamum vulnerarium (Diet.).
Blutstillender Wund-Balsam.

Rp. Liquoris Ferri sesquichlorati
Balsami peruviani āā 10,0
Glycerini 20,0
Tincturae Balsami peruviani 60,0.

Emplastrum balsamicum SCHIFFHAUSEN.

Rp. Emplastri saponati 60,0
Emplastri fusci camphorati 30,0
Balsami peruviani
Balsami Copaivae āā 2,5
Sebi ovilis 5,0

In Stangen auszurollen.

Linimentum ad mammillas HARLESS.

Rp. Balsami peruviani 5,0
Vitellum ovi unius
Boracis 2,5
Olei Amygdalarum 30,0.

Linimentum stimulans REIL.

Rp. Balsami peruviani
Olei Lauri āā 5,0
Olei Nucistae 3,0
Olei Caryophyllorum gtt. XV.

Bei Lähmung der Augenlider.

Mixtura oleoso-balsamica.

Balsamum vitae Hoffmanni. Balsamisch-ölige Mixtur. Lebensbalsam. HOFFMANN'scher Lebensbalsam. Mixture oléobalsamique. Baume de vie de HOFFMANN. HOFFMANN's restorative Balsam. Mixtura oleobalsamica.

Rp.	Germ. u. Helv.	Austr.
Olei Citri	4,0	4,0
Olei Lavandulae	4,0	4,0
Olei Macidis	4,0	2,0
Olei Caryophyllorum	4,0	2,0
Olei Thymi	4,0	—
Olei Cinnamomi	4,0	gtt. X
Olei Aurantii flor.	—	2,0
Balsami peruviani	16,0	4,0
Spiritus (90%)	960,0	—
Spiritus aromatici	—	1000,0

Pilulae anticatarrhales MARKUS.

Rp. Balsami peruviani 10,0
Myrrhae pulver. 20,0
Extracti Opii 3,0

fiant pilulae 250, conspergendae Rhizomate Iridis florentinae.

Sapo Balsami peruviani pulvinaris.
Perubalsam-Pulverseife nach EICHHOFF.

Rp. 1. Balsami peruviani
2. Natrii carbonici sicci āā 5,0
3. Aquae destillatae 2,5
4. Saponis pulvinar. alkalini 90,0.

Man erwärmt 1—3, bis die Masse sich zu Pulver zerreiben lässt, und mischt 4 dazu (Diet.).

Sapo Balsami peruviani unguinosus.
Perubalsam-Seife (Diet.).

Rp. Balsami peruviani 10,0
Mollini 90,0.

Saponimentum Balsami peruviani.
Perubalsam-Opodeldoc (Diet.).

Rp. Saponis stearinici dialysati 60,0
Saponis oleinici dialysati 40,0
Natrii caustici 2,0
Spiritus (90%) 800,0
Balsami peruviani 100,0.

Nach dem Auflösen und Filtriren ergänzt man mit Spiritus auf 1000,0

Spiritus peruvianus (Form. berol.).

Rp. Balsami peruviani 10,0
Spiritus (90%) 40,0.

Tinctura balsamica.
Wiener Balsam (für Handverkauf).

Rp. Aloës
Myrrhae
Olibani āā 18,0
Bals. peruvian.
Styrac. liqu. āā 35,0
Croci 9,0
Spiritus (90%) 1500,0.

Tinctura ad dentes REICHEL.
REICHEL's Zahn- und Mundessenz.

Rp. Balsami peruviani 5,0
Balsami tolutani 10,0
Acidi carbolici
Olei Caryophyllorum āā 2,0
Opii 8,0
Spiritus (90%) 1000,0.

Tinctura ad perniones RUST.
Frosttinktur.

Rp. Balsami peruviani 5,0
Mixturae oleoso-balsamicae
Spiritus coloniensis āā 30,0.
Zum Bestreichen der Frostbeulen.

Unguentum ad clavos DIETERICH.
Hühneraugensalbe.

Rp. 1. Resinae Pini depurati 8,0
2. Terebinthinae venetae 12,0
3. Cerae flavae 48,0
4. Vaselini flavi 16,0
5. Acidi salicylici
6. Balsami peruviani āā 8,0.
Man schmilzt 1—4 und fügt 5—6 hinzu. Auf Leinwand gestrichen mehrere Tage lang aufzulegen, dann ein Fussbad zu nehmen.

Unguentum contra scabiem ULLMANN.

Rp. Bals. peruvian.
β. Naphtholi āā 10,0
Sapon. kalin.
Cretae albae āā 20,0
Vasogen. sulf. spiss. (3%) 40,0
S. 24 Stunden auf den vorher mit Seifenspiritus abgeriebenen Stellen liegen lassen.

Unguentum pomadinum HEBRA.
HEBRA's Haarpomade.

Rp. Balsami peruviani 25,0
Olei Cacao 650,0
Olei Olivarum 325,0.

Antiscabin von FÜHRMANN, ein Krätzemittel, enthält Perubalsam, Seife, Glycerin, Weingeist, Borsäure und β-Naphtol.

Grau Aschmannssalbe ist Zinksalbe mit Perubalsam 10 : 1.

Haarspiritus, LIDLOFF's. HOFFMANN's Lebensbalsam mit Perubalsam, Gerbsäure und Kampher.

Hamburger gelbes Lebensöl, ist eine Mischung von ordinärem Lebensöl (s. unter Anisum) mit Benzoëtinktur und einer weingeistigen Lösung von Storax, Perubalsam und verschiedenen ätherischen Oelen.

Havannatinktur zur Verwandlung geringwerthiger Cigarren in echte Havannas, ist Perubalsam in Weingeist gelöst.

Klosteressenz, Spanische, ist ein verdünnter HOFFMANN'scher Lebensbalsam.

Kosmetikum, Haarstärkendes Oel des Dr. PINKAS, ist eine weingeistige Lösung von Perubalsam und Wallnussschalenextrakt mit Zimmttinktur.

Dr. LEVINGSTONE's Ameisenbalsam von A. AHNELT enthält Ricinusöl, Perubalsam und Bergamottöl.

OEHME'scher Balsam ist HOFFMANN'scher Lebensbalsam mit einem Zusatz von Hoffmannstropfen und verschiedenen ätherischen Oelen.

Perukognak von DALLMANN & Co., bei Lungenschwindsucht empfohlen, enthält im Liter die Bestandtheile von 25 g Perubalsam ohne die belästigenden, unwirksamen Harze.

Peruwasser, gegen Schuppen der Kopfhaut, besteht aus Perubalsam, Ricinusöl, Ratanhiatinktur und Alkohol.

Quintessence balsamique du Harem ist eine filtrirte Lösung von Perubalsam, Lavendelöl, Kampher und Weingeist.

Sanal, Dr. MÜLLER's, gegen Gicht etc., ist eine Salbe aus Bleiglätte, Bolus, Galmei, Perubalsam, Wachs und Vaseline.

Schmerzstillende Einreibung des Wiener Handverkaufs. Mixt. oleos. balsam., Spirit. camphor., Spirit. saponat., Chloroform. āā 20,0, Spirit. aether., Tinct. Arnicae, Liq. Ammon. caust. āā 10,0.

Voorhof-Geest von Van der Lund, ein Barterzeugungsmittel. Weingeistige Lösung von Perubalsam, Lavendelöl, Bergamottöl, Zimmtöl, Nelkenöl.

Wistaria-Oel besteht aus Kopaiva- und Perubalsam, Geranium- und Ylang-Ylangöl.

Wunderbalsam, Englischer. 1) Mit Sandelholz gefärbte, weingeistige Lösung von Perubalsam und Aloë. 2) Zusammengesetzte Benzoëtinktur.

Zuckerkrankheit-Heilmittel von Dr. JOH. MÜLLER besteht aus 1) einer Einreibung aus Perubalsam und Weingeist; 2) einer Lösung von Glaubersalz, Salicylsäure und Bitterstoffen in Zimmtwasser.

Balsamum tolutanum.

Balsamum tolutanum (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.). **Bals. americanum. Bals. s. Opobalsamum de Tolu. Bals. indicum siccum. Resina tolutana. — Tolubalsam. Thomasbalsam. — Baume de Tolu** (Gall.). **Baume d'Inde sec. — Balsam of Tolu.**

Wird von der zu den **Papilionaceae-Sophoreae** gehörigen **Toluifera Balsamum L.** (Myroxylon toluifera H. B. K.) gewonnen, einem bis 27 m hohen Baume, der im nördlichen Südamerika weit verbreitet ist.

Vorkommen und Gewinnung. Wie der Perubalsam, präexistirt auch der Tolubalsam nicht in der Pflanze, sondern entsteht in derselben als pathologisches Produkt in Folge äusserer Eingriffe (vgl. auch Benzoë und Styrax). Man gewinnt ihn im Unterlauf des Magdalenas bis Turbaco, Las Mercedes und Plato, Tolu etc., indem man V-förmige Vertiefungen in den Stamm haut, aus denen der Balsam aussickert und in kleinen Kalebassen aufgefangen wird, oder man lässt ihn am Stamm herabfliessen und fängt ihn auf Marantablättern auf. Der Ausfuhrhafen ist Sabanilla. Produktion 30—40000 kg jährlich. Die Anschauung, dass Tolu- und Perubalsam von demselben Baume stammen, der erstere ein normales, der letztere aber ein pathologisches Sekret sei, hat sich nicht bestätigt, da auch Toluifera Balsamum in der sekundären Rinde keine Sekretbehälter hat. Uebrigens ist auch ohne Schwälen gewonnener Perubalsam mit dem Tolubalsam nicht identisch.

Eigenschaften. Der frische Balsam ist zähflüssig, von Konsistenz des Terpentins, in dünnen Schichten durchsichtig (weisser Balsam). So gelangt er in den Handel. Allmählich wird er fest und krystallinisch. Die Farbe ist rothbraun mit gelbgrauer Nuance. Der Geruch ist ein sehr angenehmer und feiner, der Geschmack aromatisch, wenig kratzend. Die alkoholische Lösung reagirt sauer. Löslich in Alkohol, Chloroform, Aceton, Essigäther, Eisessig, Kalilauge, weniger in Aether und Schwefelkohlenstoff, kaum in ätherischen Oelen, nicht in Petroläther.

Bestandtheile. 7,5 Proc. einer öligen, angenehm riechenden Flüssigkeit, die aus Benzoësäure-Benzylester und Zimmtsäure-Benzylester besteht, ferner 12 bis 15 Proc. freie Zimmtsäure und Benzoësäure, 0,08 Proc. Vanillin. Die Hauptmenge ist Zimmtsäure- und Benzoësäureester des Toluresinotannols $C_{17}H_{18}O_5$, eines Harzalkohols. Endlich etwa 3 Proc. Verunreinigungen.

Prüfung. 1) Der Tolubalsam wird häufig mit Colophonium verfälscht: In Schwefelkohlenstoff ist er nur in geringem Maasse löslich (20 Proc.), die Lösung soll eingedampft von gelber Farbe und vom angenehmen Geruch des Balsams sein und mit koncentrirter Schwefelsäure übergossen intensiv blutroth werden, auch beim Erhitzen des Rückstandes nicht nach Terpentinöl riechen.

2) Wiederholt nacheinander mit Wasser ausgekocht, liefert er Filtrate, die beim Erkalten krystallinische Säuren ausfallen lassen. Dann noch einmal unter Zusatz von gebranntem Kalk gekocht, liefert er ein gelbes Filtrat, welches nach dem Ansäuern mit Salzsäure, die vorher als Ester gebundenen und als lösliche Kalksalze abgeschiedenen Säuren fallen lässt.

3) Bestimmung der Säurezahl wie bei Balsam Peruvianum. Grenzzahlen nach Dieterich 114,80—158,60.

4) Bestimmung der Verseifungszahl: 1 g Balsam wird in einer ausreichenden Menge Alkohol (96 proc.) gelöst, 20 ccm $^1/_2$ N. alkoholische Kalilauge zugegeben und unter Beifügung einer Platinspirale eine Stunde am Rückflusskühler erhitzt. Dann verdünnt man mit 100 ccm Alkohol (96 proc.) und titrirt nach dem Erkalten mit $^1/_2$ N.-Schwefelsäure und Phenolphtaleïn. Die Anzahl der gebundenen Kubikcentimeter Kalilauge $\times$ 28 = Verseifungszahl. Grenzzahlen nach Dieterich 155,30—187,40.

5) Die Esterzahl berechnet sich aus der Differenz der beiden vorhergehenden. Grenzzahlen nach Dieterich: 31,2—46,50.

Anwendung. Wie Perubalsam, innerlich in Gaben von 0,3—1,0 g in Pulvern oder Pillen, häufiger in Gallertkapseln mit Kreosot oder Guajakol (Sommerbrodt). Sonst zu Parfümerie- und Räucherzwecken. Die Blancard'schen Jodeisenpillen werden in der Regel mit Tolubalsam überzogen.

Sirupus Balsami tolutani (Ergänzb. Helvet.), Sir. tolutanus (Brit., U-St.) — Tolubalsamsirup. — Sirop de Tolu. — Syrup of Tolu. — (vgl. auch Extr. Balsam. tolutan.)

Brit.: Tolubalsam 62,5 g werden $^1/_2$ Stunde lang mit siedendem Wasser q. s. ausgezogen und aus dem erkalteten Filtrat mit Zucker 1600 g, Sirup 2400 g hergestellt. — Ergänzb.: Tolubalsam 1 Th. wird mit heissem Wasser 10 Th. übergossen 24 Stunden stehen gelassen. Das Filtrat 8 Th. giebt mit Zucker 12 Th. Sirup 20 Th. Helvet.: Tolubalsam 5 Th., gewaschener Sand 50 Th. werden zweimal mit Wasser je 20 Th. 3 Stunden im Wasserbade erhitzt; das Filtrat 36 Th. giebt mit Zucker 64 Th. Sirup 100 Th. Gall.: Tolubalsam 50 g wird zweimal mit je 500 g Wasser 2 Stunden im Wasserbade ausgezogen. Im Filtrat löst man Zucker 100 Th. U-St.: Tolubalsam 10 g in Alkohol 50 ccm gelöst verreibt man mit einer Mischung von präcip. Calciumphosphat 50 g und Zucker 150 g, verjagt den Alkohol in der Wärme, fügt allmählich Wasser 500 g zu, filtrirt, löst Zucker 700 g und bringt das Ganze auf 1000 ccm. Auch durch Verdrängung herstellbar (s. Sirup simpl.). — Diet.: Genau so, wie Sirup. Balsami peruvian. (Seite 453.) Zur Geschmacksverbesserung von Mixturen, z. B. Chloralhydrat.

Den bei Bereitung des Sirups bleibenden Balsamrückstand trocknet man und verwendet ihn zu Räucherzwecken.

Tinctura Balsami tolutani, Tinct. tolutana. — Tolubalsamtinktur. — Tincture of Balsam of Tolu. Brit.: Tolubalsam 100 g, Alkohol (90 proc.) q. s. zu 1000 ccm Tinktur. — U-St.: Tolubalsam 100 g, Alhohol (91 proc.) q. s. zu 1000 ccm Tinktur. Gall: Tolubalsam 100 g Alkohol (80 proc.) 500 g. — Diet.: Tolubalsam 10 Th., Weingeist (90 proc.) 1000 Th.

Tinctura Balsami tolutani aetherea. Aetherische Tolubalsamtinktur. Tolubalsam 10 Th., Weingeist (90 proc.), Aether je 50 Th. In eingedicktem Zustande als Pillenlack zu verwenden. Gall.: Tolubalsam 100 g, Aether (spec. Gew. 0,758) 500 g.

Emulsio Balsami tolutani. Emulsion de Baume de Tolu (Gall.). Tolubalsam 20 g löst man in Alkohol (90 proc.) 100 g, fügt Quillajatinctur 100 g und nach und nach heisses destillirtes Wasser 780 g hinzu.

Extractum Balsami tolutani fluidum Merck. dient zur extempore-Bereitung der verschiedenen Tolusirupe. 4 Th. Extrakt = 1 Th. Balsam.

Lacca ad pilulas. Pillenlack. 1) Tolubalsam 15 g wird mit heissem Wasser 50 g eine Stunde lang ausgezogen, die erkaltete Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand nach Zusatz von Kolophonium 1,5 g in Weingeist 15 g, Aether 100 g gelöst. 2) (n. Diet.) Tolubalsam 7 Th., Schellack 2 Th., Medicinische Seife 1 Th., Aether 20 Th., Weingeist (90 proc.) 65 Th. Die filtrirte Lösung bringt man mit Weingeist auf 100 Th. Zum Lackiren von Pillen bedient man sich einer geräumigen Schale mit möglichst flachem Boden und steiler Wandung.

Lozenges with Tolu-Basis (Brit.). Die 500 fache Menge des für eine Pastille verordneten Mittels (Alkaloide in 10,5 ccm Wasser gelöst) wird mit Zuckerpulver 482 g Gummi arabicum plv. 19,5 g gemischt mit Tolubalsamtinktur 10,5 ccm, Gummischleim 35,5 ccm. Wasser q. s. Zur Masse angestossen und 500 Pastillen daraus geformt.

Pastilli Balsami tolutani. (Gall.) Tablettes de Baume de Tolu. — Tolubalsam 100 Th. zieht man mit Wasser 200 Th. 2 Stunden im Wasserbade aus und bringt die erkaltete und filtrirte Flüssigkeit mit Zucker 2000 Th., Traganth 5 Th. in Pastillen von 1 g.

Pilulae balsamicae Delioux. Natriumbikarbonat 10 g, Tolubalsam 5 g, Eisenoxyd, Lärchenterpentin je 2,5 g. Man formt 100 Pillen. Täglich dreimal 3 Pillen. Pilulae balsamicae Chabrely. Tolubalsam 10 g, Storax 7,5 g, Magnesiumkarbonat q. s. zu 50 Pillen.

Hill'scher Honigbalsam ist ein weingeistiger Auszug von Tolubalsam, Storax, Opium und Honig.

Keuchhustensirup, de Almeidas: Kreosot 0,25, Sulfonal 0,2, Sirup. tolutanus 150,0.

Lungenleiden-Mittel aus Nordamerika besteht aus verdünnter Tolubalsamtinktur.

Tolu Chewing Gum enthält Tolubalsam, Burgunderharz, Wachs und Paraffin.

Oleum Balsami Tolutani. Tolubalsamöl. Das durch Wasserdampfdestillation aus Tolubalsam in einer Ausbeute von 1,5—3,0 Proc. gewonnene Oel ist eine höchst angenehm hyacinthenartig riechende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0,945 bis 1,1. Es enthält ein nach Elemi riechendes Terpen (Tolen), $C_{10}H_{16}$ sowie sauerstoffhaltige Antheile, vermuthlich Ester der Zimmtsäure und Benzoësäure sowie des Benzylalkohols. Tolubalsamöl wird in der Parfümerie gebraucht.

Baptisia.

Gattung der Papilionaceae—Podalyrieae.

Baptisia tinctoria R. Br. Wild Indigo. Heimisch in Nordamerika. Die Wurzel wird als Adstringens und gegen Fieber verwendet, in stärkerer Dosis bewirkt sie Erbrechen und Diarrhöe.

Bestandtheile. 2 Glykoside, von denen das genauer bekannte Baptisin $C_{26}H_{32}O_{14} \cdot 9H_2O$ bei 240° C. schmilzt und Rhamnose $C_6H_{14}O_6$ und Baptigenin $C_{14}H_{12}O_6$ liefert, ferner einen giftigen Stoff Baptitoxin, der mit dem Cytisin identisch ist.

Ein im Handel befindliches Baptisin ist nicht dieses, sondern Pseudobaptisin $C_{27}H_{30}O_{14} \cdot 7^1/_2H_2O$. Schmelzpunkt 247—248°.

Mit dem Namen Baptisin bezeichnet man ferner ein durch einfache Extraktion gewonnenes Harz, das zu 10 Proc. in der Wurzel vorhanden ist.

Die ganze Pflanze Baptisia tinctoria dient zum Blaufärben, die jungen Sprosse werden wie Spargel gegessen.

Baryum.

I. † Baryum oxydatum. Baryumoxyd. Baryta usta. Baryta caustica sicca. Aetzbaryt. Terra ponderosa. BaO. Mol. Gew. = 153.

Entsteht durch Verbrennen von metallischem Baryum an der Luft. — Am einfachsten stellt man es dar, indem man in einer Retorte aus Porcellan oder in einem hessischen Tiegel Baryumnitrat heftig erhitzt. — Grauweisse, poröse, zerreibliche Masse, spec. Gew. 4,0—5,45. Verbindet sich mit Wasser unter Entwickelung hoher Hitze zu Baryumhydroxyd.

II. † Baryum hydroxydatum. Baryta hydrica. Baryumhydroxyd. Aetzbaryt. $Ba(OH)_2$. Mol. Gew. = 171.

Feuchtet man Baryumoxyd mit Wasser an, so verwandelt es sich unter Entwickelung hoher Hitze, die bis zum Glühen und Schmelzen des gebildeten Baryumhydroxydes sich steigern kann, in Baryumhydroxyd $Ba(OH)_2$. Weisses Pulver oder geschmolzene weisse Masse von krystallinischem Gefüge, welche bei Glühhitze zu einem Oele schmilzt. Spec. Gew. = 4,495. Es verliert in der Glühhitze kein Wasser, es sei denn, dass es gleichzeitig Kohlensäure aufnimmt.

Beide soeben genannte Präparate sind im allgemeinen nicht Gegenstand des Handels.

III. † Baryum hydroxydatum crystallisatum. Baryta hydrica crystallisata. Krystallisirtes Baryumhydroxyd. Krystallisirter Aetzbaryt. $Ba(OH)_2 + 8H_2O$. Mol. Gew. = 315. Ist diejenige Substanz, welche in der Praxis schlechthin als „Aetzbaryt“ oder „Barythydrat“ bezeichnet wird.

Zur Darstellung bringt man Baryumoxyd mit Wasser zusammen und krystallisirt das entstandene Baryumhydroxyd aus siedendem Wasser um. Oder man löst 80 Th. Natriumhydroxyd in 500 Th. Wasser, erhitzt zum Sieden und trägt unter Umrühren 244 Th. zerriebenes Baryumchlorid ($BaCl_2 + 2H_2O$) ein. Aus der geklärten Flüssigkeit scheidet sich das Baryumhydroxyd beim langsamen Erkalten in Krystallen aus.

Grosse wasserhelle, tetragonale Tafeln und Prismen, welche gegen 80° C. schmelzen. In trockener Luft geben sie etwa 40 Proc. Krystallwasser (= 7 Mol. H_2O) ab unter Uebergehen in das wasserärmere Salz $Ba(OH)_2 + H_2O$. Das letzte (8.) Molekül Wasser verliert es erst bei Rothgluth unter Hinterlassung der Verbindung $Ba(OH)_2$, die auch bei heller Rothgluth noch nicht zerfällt. — Löslich in 20 Th. kaltem oder in 3 Th. siedendem Wasser Die Lösung ist stärker alkalisch als eine äquivalente Lösung von Calciumhydroxyd

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Kohlensäure geschützt.

† Baryum hydroxydatum crystall. pro analysi natriumfrei. Zur Bestimmung der Alkalien bedarf man eines von Natriumverbindungen völlig freien Barythydrates. Man gewinnt dieses, indem man das reinste Präparat des Handels so oft aus siedendem Wasser umkrystallisirt (5—6 mal), bis die Lösung von 1 g des Salzes, nach dem Ausfällen allen Baryums durch einen Ueberschuss von Schwefelsäure, beim Verdampfen keinen glühbeständigen Rückstand mehr hinterlässt. Ueber die maassanalytische Prüfung s. S. 166 u. 167.

Aqua Barytae. Barytwasser. Reagens der chemischen Analyse, besonders zur Abscheidung der Magnesia gebraucht und zum Nachweis bez. zur Bestimmung der Kohlensäure, ist eine klare Auflösung von 1 Th. kryst. Barythydrat in 30 Th. Wasser.

IV. † Baryum hyperoxydatum. Baryumhyperoxyd. Baryumsuperoxyd. Baryi Dioxydum (U-St.). BaO_2. Mol. Gew. = 169. Wird technisch dargestellt, indem man über pulveriges Baryumoxyd, welches auf dunkles Rothgluth erhitzt ist, kohlensäurefreien Sauerstoff leitet.

Weisse oder grauweisse pulverige Massen. Zerfällt bei höherer Temperatur in Baryumoxyd und in Sauerstoff, verbindet sich mit Wasser zu dem krystallisirenden Baryumsuperoxydhydrat ($BaO_2 + 8H_2O$. Dient zur technischen Darstellung von Sauerstoff (Boussingault) und von Wasserstoffsuperoxyd.

Gehaltsbestimmung des technischen Präparates. Löst man 2,11 g Baryumsuperoxyd in 25 proc. Phosphorsäure (welche auf 0° C. abgekühlt ist) zu 25 ccm auf, so sollen 5 ccm dieser Lösung (entsprechend 0,422 g Substanz) nicht weniger als 40 ccm $^1/_{10}$-Normal-Kaliumpermanganat-Lösung (0,316 g $KMnO_4$ in 1 l enthaltend) zur schwachen Rothfärbung erfordern, entsprechend 80 Proc. BaO_2. (U-St.) Ein völlig reines Präparat würde unter den gleichen Verhältnissen 50 ccm verbrauchen.

V. † Baryum hyperoxydatum hydratum seu crystallisatum. Baryumsuperoxydhydrat. $BaO_2 + 8H_2O$. Mol. Gew. = 313. In kalte wässerige Salzsäure von 2 Proc. HCl trägt man unter Umrühren feingepulvertes technisches Baryumsuperoxyd, welches mit Wasser zu einem Brei angerührt ist, so lange ein, bis die Flüssigkeit eben noch sauer reagirt. Man macht alsdann mit verdünntem Barytwasser schwach alkalisch, filtrirt von ausgeschiedenem Eisenhydroxyd + Thonerdehydrat ab und versetzt das Filtrat (welches Wasserstoffsuperoxyd enthält) mit überschüssigem Barytwasser. Man hört mit diesem Zusatz auf, wenn eine abfiltrirte Probe nach dem Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure und nach Zusatz von etwas Kaliumdichromat beim Schütteln mit Aether diesen nicht mehr blau färbt. Die ausgeschiedenen Krystalle werden gesammelt, durch eiskaltes Wasser gewaschen und durch Pressen zwischen Filtrirpapier getrocknet.

Hexagonale, perlglänzende Schuppen, Säulen oder Tafeln, oder flimmernde Blättchen, die in kaltem Wasser fast unlöslich sind, von siedendem Wasser in Baryumhydroxyd + Sauerstoff zersetzt werden. Man kann die Verbindung im feuchten Zustande (mit Wasser zum Brei angerührt) in verschlossenen Gefässen ohne Zersetzung aufbewahren und benutzt sie zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd. Trocknet man sie und erhitzt den Rückstand auf 130° C., so hinterbleibt reines Baryumsuperoxyd BaO_2 als weisses, der Magnesia ähnliches Pulver.

Erkennung und Bestimmung. Man erkennt die Baryumverbindungen an folgenden Reaktionen:

1) Die flüchtigen Baryumverbindungen (einschliesslich Baryumsulfat) färben die nicht leuchtende Flamme gelbgrün. Man befeuchtet die Probe zweckmässig mit Salzsäure; die Flammenfärbung kommt besonders in den heissesten Theilen der Flamme zu Stande und hält geraume Zeit an. 2) Kali- und Natronlauge fällen nur aus koncentrirter Lösung weisses Baryumhydroxyd. Kohlensäurefreies Ammoniak erzeugt überhaupt keine Fällung. 3) Neutrales Kaliumchromat erzeugt einen gelben Niederschlag von Baryumchromat $BaCrO_4$; um anwesende Mineralsäuren zu binden, empfiehlt sich der Zusatz von Natriumacetat oder Ammoniumacetat. 4) Phosphate der Alkalien erzeugen in neutralen Lösungen weisse Niederschläge von Baryumphosphaten, welche in Salzsäure, auch in Salpetersäure löslich sind. 5) Siliciumfluorwasserstoffsäure fällt farbloses, gallertartiges Baryumsilicio-Fluorid $SiFl_6Ba$, erst in 4000 Th. Wasser löslich, leichter löslich in Salzsäure und in Salpetersäure, unlöslich in Alkohol. 6) Schwefelsäure, Sulfate (sogar die Lösungen von Calciumsulfat und von Strontiumsulfat) geben weissen Niederschlag von Baryumsulfat, so gut wie unlöslich in verdünnten Säuren und verdünnten Alkalien, löslich in etwa 400000 Th. Wasser.

Die Bestimmung erfolgt a) als Baryumsulfat. Man säuert die Baryumsalzlösung mit einigen Tropfen Salzsäure an, erhitzt sie zum Sieden und fällt durch tropfenweisen Zusatz verdünnter Schwefelsäure, bis ein Ueberschuss von letzterer vorhanden ist. Im übrigen verfährt man genau wie bei der Bestimmung der Schwefelsäure. $BaSO_4 \times 0,656651 = BaO$. $BaSO_4 \times 0,587982 = Ba$.

b) Weniger häufig erfolgt die Bestimmung als Baryumkarbonat. Man fällt die Baryumsalzlösung in siedendheisser Flüssigkeit mit Natriumkarbonat, wäscht den Niederschlag mit Wasser aus, trocknet ihn durch schwaches Glühen, befeuchtet mit Ammoniumkarbonat, erhitzt nochmals gelinde und wägt.

Toxikologisches. Alle in Wasser bez. in verdünnten Säuren löslichen Baryumverbindungen sind giftig. Symptome der Vergiftung sind: Uebelkeit, Erbrechen, Angst, Kolikschmerzen, Diarrhöen, Kälte, Blässe. Gegenmittel sind: Magenpumpe, Brechmittel, Magnesiumsulfat, Natriumsulfat. Als toxische Gabe sind für einen Erwachsenen etwa 15 g Baryumchlorid oder Baryumnitrat anzusehen.

Baryi salia.

Bei der Darstellung der Baryumsalze geht man **a)** entweder vom Witherit (natürlichem Baryumkarbonat) aus, indem man diesen in den entsprechenden Säuren auflöst, oder **b)** man bedient sich als Ausgangsmaterial des Schwerspathes. Dieser wird durch Glühen mit Kohle oder einem kohlenstoffhaltigen Material, wie Theer, Stärke etc. in Baryumsulfid verwandelt und dieses nach verschiedenen Verfahren in die entsprechenden Salze übergeführt. **c)** Gewisse unlösliche Salze werden auch durch doppelte Umsetzung löslicher Baryumsalze erhalten. **d)** Kleinere Mengen von Baryumsalzen können mit Vortheil im pharmaceutischen Laboratorium auch unter Verwendung von reinem Baryumkarbonat gewonnen werden.

I. † Baryum aceticum. Baryumacetat. Barytacetat. Essigsaures Baryum. Essigsaurer Baryt. Acétate de Baryum. Acetate of Baryum. $Ba(C_2H_3O_2)_2 + H_2O$. Mol. Gew. = 273.

Man verdünnt 400 Th. Essigsäure von 30 Proc. mit der gleichen Menge Wasser und trägt unter mässigem Erwärmen 197 Th. reines Baryumkarbonat ein. Die filtrirte Lösung wird mit Essigsäure nöthigenfalls schwach angesäuert und durch Eindampfen zur Krystallisation gebracht.

Aus der heissen konc. Lösung scheidet sich das Salz obiger Zusammensetzung in vierseitigen Prismen ab; aus der bei 0° gesättigten Lösung erhält man monokline Prismen $Ba(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$. — Das obige Salz löst sich in etwa 1 Th. Wasser, auch in etwa 100 Th. Alkohol. Reagens zum Nachweis bez. zur Bestimmung der Chromsäure; in der Kattundruckerei zur Herstellung der Thonerde-Beize.

II. † Baryum bromatum. Baryumbromid. Bromwasserstoffsaures Baryum. Brombaryum. Bromure de Baryum (Gall.). Bromide of Barium. $BaBr_2 + 2H_2O$. Mol. Gew. = 333.

Man neutralisirt eine Mischung von 100 Th. Wasser und 200 Th. Bromwasserstoffsäure von 25 Proc. HBr mit 60 Th. reinem Baryumkarbonat und bringt die filtrirte Lösung durch Eindampfen zur Krystallisation.

Farblose, rhombische Tafeln, unangenehm bitter und herb schmeckend, luftbeständig, in Wasser und Alkohol löslich. Wird zur Darstellung der Bromwasserstoffsäure benutzt. (s. S. 52).

III. † Baryum bromicum. Baryumbromat. Bromsaures Baryum. Bromate de Baryum. Bromate of Barium. $Ba(BrO_3)_2 + H_2O$. Mol. Gew. = 411.

Man löst 1 Th. krystall. Barythydrat ($Ba(OH)_2 + 8H_2O$) in 30 Th. Wasser und fügt zur warmen Lösung allmählich 3 Th. Brom hinzu. Man erhitzt einige Zeit zum Sieden. Beim Erkalten scheidet sich das obige Salz aus, welches durch Umkrystallisiren gereinigt wird.

Kleine, glänzende, monokline Krystalle, löslich in 130 Th. kaltem oder in 25 Th. siedendem Wasser. Sind mit gleicher Vorsicht zu behandeln wie Kaliumchlorat, d. i. chlorsaures Kalium.

IV. † Baryum carbonicum. Baryumkarbonat. Kohlensaures Baryum. Barytkarbonat. Carbonate de Baryum. Carbonate of Barium. $BaCO_3$. Mol. Gew. = 197.

Man fällt eine Lösung von 100 Th. Baryumchlorid in 1000 Th. Wasser mit einer Lösung von 120 Th. krystall. Natriumkarbonat in 1000 Th. Wasser. Durch Erwärmen der Fällungsflüssigkeit kann der Niederschlag dichter erhalten werden. Man wäscht den Niederschlag nach dem Absetzen aus und trocknet ihn.

Weisses, specifisch schweres, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser kaum, aber doch so weit löslich, dass es feuchtes rothes Lackmuspapier bläut. Löslich in verdünnten Säuren. Ist bei Rothgluth beständig, d. h. es spaltet Kohlensäure nicht ab. — Die Lösung in Salpetersäure soll 1) durch Silbernitrat nicht getrübt werden. 2) Nach dem Ausfällen des Baryums durch Schwefelsäure soll das Filtrat nach Zusatz von Ammoniak durch Ammoniumoxalat nicht getrübt werden (Kalk). 3) Die vom Baryum befreite Flüssigkeit darf beim Eindampfen keinen glühbeständigen Rückstand hinterlassen (Magnesia, Alkalien).

Baryum carbonicum pro analysi. Das in der quantitativen Analyse gebrauchte Baryumkarbonat muss gelegentlich frei von Alkalisalz sein. Man stellt ein solches Präparat dar, indem man eine Lösung von 1 Th. alkalifreiem Baryumchlorid in 30 Th. Wasser mit einer Lösung von 2 Th. Ammoniumkarbonat und 5 Th. Ammoniak in 30 Th. Wasser fällt, den Niederschlag auswäscht und trocknet.

Baryumkarbonat dient als Reagens in der Analyse, ferner als Ausgangsmaterial zur Darstellung von Baryumsalzen.

Baryum carbonicum nativum. Witherites. Witherit. Das natürlich vorkommende Baryumkarbonat. Weisse bis graue, derbe Stücke von blättrigem bez. strahligem Gefüge, spec. Gew. = 4,2—4,3 oder ein weisses bis graues Pulver.

Pasta Barytae venenosa. Baryt-Pasta als Rattengift. 100 Th. Baryumkarbonat, 10 Th. Ultramarin, 30 Th. Weizenmehl, 30 Th. Zucker, 10 Th. Sternanispulver werden mit 20 Th. indischem Sirup und der erforderlichen Menge Glycerin zu einem Teige angestossen, aus welchem man haselnussgrosse Kugeln formt, die in die Löcher der Ratten gelegt werden. Empfiehlt sich zum Vergiften der Ratten besonders in Viehställen.

V. † Baryum chloratum (Ergänzb.). **Baryta chlorata** oder **muriatica. Baryumchlorid. Chlorbaryum. Chlorure de Baryum** (Gall.). **Chloride of Barium. Terra ponderosa salita. $BaCl_2 + 2H_2O$. Mol. Gew. = 244.**

Darstellung. 1) Kleinere Mengen des reinen Salzes erhält man durch Auflösen von 100 Th. reinem Baryumkarbonat in 150 Th. reiner Salzsäure von 25 Proc. Man verdünnt die Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser, filtrirt und bringt sie durch Eindampfen zur Krystallisation. 2) Grössere Mengen gewinnt man aus Witherit. Man fügt zu roher oder reiner Salzsäure so viel gepulverten Witherit, dass die Säure vollständig abgestumpft ist, alsdann sättigt man die Flüssigkeit mit gewaschenem Chlorgas, lässt einen Tag stehen, fällt das Eisen durch mehrtägiges Maceriren (unter öfterem Umschütteln) mit Baryumkarbonat, filtrirt, säuert die Lösung schwach mit Salzsäure an und dampft zur Krystallisation ein.

Eigenschaften. Farb- und geruchlose, wasserhelle, luftbeständige, rhombische Tafeln mit abgestumpften Ecken oder glänzende Schuppen von unangenehm bitterem, scharfsalzigem Geschmack. Löslich in 2,5 Th. kaltem oder 1,5 Th. heissem Wasser, fast unlöslich in Weingeist (Unterschied von Calcium- und Strontiumchlorid). Schwerlöslich auch in Salzsäure; die konc. wässerige Lösung wird daher durch Salzsäure gefällt. Spec. Gew. bei 15° C. = 3,05. Das Salz wird bei 120° C. wasserfrei und schmilzt alsdann bei 920° C. Die specifischen Gewichte der wässerigen Lösungen von Baryumchlorid sind nach Schiff bei 21,5° C.

Proc. $BaCl_2 + 2H_2O$	1	3	5	8	10	12	15	18	20
Spec. Gew.	1,0073	1,0222	1,0374	1,061	1,0776	1,0947	1,1211	1,1488	1,1683

Prüfung. 1) Die wässerige Lösung 1:10 sei neutral. 2) Sie werde weder durch Schwefelwasserstoff (Metalle), noch nach dem Ansäuern mit Salzsäure, durch Kaliumferrocyanid verändert. 3) Nach Abscheidung des Baryums mittels verdünnter Schwefelsäure hinterlasse das Filtrat keinen glühbeständigen Rückstand (s. Barythydrat S. 459). 4) Wird das gepulverte Salz mit Weingeist geschüttelt, so darf das Filtrat weder beim Entzünden mit rother Flamme brennen, noch beim Abdampfen einen zerfliesslichen Rückstand hinterlassen (Calcium- und Strontiumchlorid). Vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung. Innerlich früher bei Syphilis, Skrophulosis zu 0,02—0,1 g. Höchstgaben 0,2 g *pro dosi*, 0,6 g *pro die* (Ergänzb.). Aeusserlich zu Augentropfwässern 0,05—0,2 : 10,0 und als Verbandwasser bei Geschwüren. Technisch zur Darstellung von Baryumpräparaten und als Antikesselstein-Mittel, in der Analyse als Reagens.

Baryum chloratum alkalifrei pro analysi. Ein solches Präparat wird zur Bestimmung der Alkalien gebraucht. Man stellt es dar, indem man eine 10proc. Lösung des reinen krystallisirten Salzes mit dem gleichen Volumen 25proc. Salzsäure vermischt, den ausfallenden Niederschlag absaugt und aus Wasser umkrystallisirt.

VI. † Baryum chloricum. Baryta chlorica. Chlorsaures Baryum. Chlorsaurer Baryt. Baryumchlorat.[1] **Chlorate de Baryum. Chlorate of Baryta.** $Ba(ClO_3)_2 + H_2O$. **Mol. Gew. = 322.**

Darstellung. **A.** als Laboratoriumspräparat: Man löst in einer Porcellanschale 3 Th. Ammoniumsulfat sowie 5 Th. Kaliumchlorat in 15 Th. heissem Wasser und dampft diese Lösung unter beständigem Umrühren zur Konsistenz eines Breies ab. Letzteren giebt man nach dem Erkalten in einen Kolben und zieht ihn mit der 4fachen Menge Alkohol (von 80 Proc.) unter Erwärmen auf 50° C. aus. Man filtrirt und wäscht den aus Kaliumsulfat bestehenden Rückstand mit obigem Alkohol nach. Von dem (Ammoniumchlorat enthaltenden) Filtrat wird der Alkohol durch Destillation entfernt. Man erwärmt den Destillationsrückstand in einer Porcellanschale so lange mit gesättigtem Barytwasser, bis Ammoniak nicht mehr entweicht. Dann löst man ihn in Wasser, fällt aus der Lösung den Ueberschuss von Barythydrat durch Einleiten von Kohlensäure, filtrirt und dampft zur Krystallisation ein. **B.** Technisch durch Umsetzen heiss gesättigter Lösungen von Calciumchlorat und Baryumchlorid.

Farblose, durchsichtige, prismatische Krystalle, in 4 Th. kaltem oder 1 Th. siedendem Wasser löslich, beim Uebergiessen mit 25proc. Salzsäure reichlich Chlor entwickelnd. Die Lösung in 100 Th. destillirtem Wasser werde durch Silbernitrat nur schwach getrübt. Verwendung findet das Salz in der Pyrotechnik, ferner bei der Darstellung der Chlorsäure, s. Chlorum.

Aufbewahrung. **Vorsichtig.** Die Handhabung des Baryumchlorates erfordert die nämliche Vorsicht wie diejenige des Kaliumchlorates (chlorsauren Kaliums).

VII. † Baryum chromatum. Baryumchromat. Chromsaures Baryum. Chromsaurer Baryt. Chromate de Baryum. Chromate of Barium. $BaCrO_4$. **Mol. Gew. = 253.**

Zur Darstellung fällt man eine Lösung von 100 Th. Baryumchlorid in 1 Liter Wasser mit einer Lösung von 80 Th. neutralem Kaliumchromat (K_2CrO_4) in 1 Liter Wasser, wäscht den Niederschlag aus und trocknet ihn. Citronengelbes Pulver, unlöslich in Wasser und in Essigsäure. Gelöst, bez. zersetzt wird es durch Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure. Findet Verwendung als gelbe Malerfarbe unter dem Namen: Gelbes Ultramarin, Gelbin, Barytgelb, Jaune de Steinbuhl.

---

[1]) Man beachte die Abweichung der chemischen von der pharmaceutischen Nomenklatur.

VIII. † Baryum hypophosphorosum. Baryta subphosphorosa. Baryumhypophosphit. Unterphosphorigsaures Baryum. Hypophosphite de Baryum. Hypophosphite of Baryta. $Ba(H_2PO_2)_2 + H_2O$. **Mol. Gew. = 285.**

100 Th. krystall. Barythydrat werden in 1300 Th. destillirtem Wasser gelöst und unter Zusatz von 12,5 Th. granulirtem Phosphor so lange an einen warmen Ort (etwa 1 Woche) gestellt, bis die Gasentwickelung beendet ist. Man filtrirt und wäscht den Rückstand mit Wasser nach. Aus der Lösung wird der Ueberschuss von Barythydrat durch Einleiten von Kohlensäure entfernt, bis letztere keine Trübung mehr erzeugt. Dann filtrirt man ab, engt das Filtrat auf 400 ccm ein und überlässt es an einem warmen Orte der Krystallisation, wobei man ein Verwittern der Krystalle zu vermeiden hat.

Farblose, prismatische Krystalle, leicht in Wasser, auch in verdünntem Weingeist löslich. Vorsichtig aufzubewahren.

Therapeutisch ist es zu 0,03—0,1 g drei- bis fünfmal täglich in Lösungen wie das entsprechende Calciumsalz verwendet worden. Höchstgaben: *pro dosi* 0,15 g, *pro die* 1,5 g.

IX. † Baryum jodatum. Baryumjodid. Jodbaryum. Jodide de Baryum. Jodide of Baryta. BaJ_2. **Mol. Gew. = 391.**

Zu 30 Th. Baryumsulfit, die in 120 Th. lauwarmem destillirtem Wasser vertheilt sind, fügt man allmählich in kleinen Antheilen soviel (circa 35 Th.) zerriebenes Jod hinzu, als von diesem in Lösung geht. Man setzt nun allmählich 27 Th. Baryumkarbonat hinzu und erwärmt unter Umrühren im Wasserbade bis zur Austreibung der Kohlensäure. Färbt sich die Flüssigkeit gelb, so entfärbt man sie durch Zufügung kleiner Mengen von Baryumsulfit. Man lässt in geschlossener Flasche absetzen, filtrirt schnell und dampft im Vacuum zur Trockne. Ausbeute 53 Th.

Kleine Mengen kann man zweckmässig auch durch Auflösen von reinem Baryumkarbonat in Jodwasserstoffsäure darstellen. 10 Th. Baryumkarbonat erfordern 130 Th. Jodwasserstoffsäure von 10 Proc. JH.

Frisch dargestellt ein farbloses, in der Regel aber ein gelblich-weisses, hygroskopisches Salzpulver. Leicht löslich in Wasser, auch in verdünntem Weingeist, von ekelhaftem Geschmack. An der Luft und durch die Einwirkung des Lichtes wird es unter Abscheidung von Jod zersetzt.

Früher in Gaben von 0,005—0,01 dreimal täglich innerlich bei Scrophulosis angewendet. Aeusserlich in Salben von 0,2—0,5 auf 25,0 Fett ebenfalls bei Scrophulosis. Höchstgaben: *pro dosi* 0,015, *pro die* 0,05 g.

X. † Baryum nitricum (Ergänzb.). **Baryumnitrat. Barytnitrat. Salpetersaurer Baryt. Azotate de Baryte. Nitrate of Baryta.** $Ba(NO_3)_2$. **Mol. Gew. = 261.** Das technische Salz wird durch Einwirkung von Salpetersäure auf einen Ueberschuss von Witherit dargestellt

Kleinere Mengen des reinen Baryumnitrates erhält man durch Auflösen von 100 Th. reinem Baryumkarbonat in 256 Th. Salpetersäure (von 25 Proc.), Verdünnen mit 750 Th. Wasser und Eindampfen der Lösung zur Krystallisation.

Farblose, harte, oktaëdrische Krystalle, an der Luft unveränderlich, löslich in 12,5 Th. Wasser von 15° C., oder in 2,8 Th. siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol. Verpufft auf glühender Kohle mit blassgrüner Flamme. Geht beim starken Glühen in Baryumoxyd BaO über. Die wässerige Lösung sei neutral und werde durch Silbernitrat nicht verändert (Chlor). Die weitere Prüfung auf Reinheit geschehe wie unter **Baryum chloratum** angegeben. Vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung als Reagens in der chemischen Analyse und in der Feuerwerkerei zu grünen Flammensätzen.

Beim Zusammenreiben bez. Zusammenschmelzen dieses Salzes mit leicht oxydirbaren bez. leicht entzündlichen Substanzen ist gleiche Vorsicht geboten wie beim Kali-Salpeter, bez. beim Kaliumchlorat.

Grüne Flammensätze. Feuerwerkssätze für grüne Flammen. 1) Barytnitrat und Milchzucker, von jedem 10 Th., Kaliumchlorat 20 Th. Jede Substanz wird für sich gepulvert und die Mischung der beiden ersten mit dem Kaliumchlorat mit Hilfe einer Federfahne bewerkstelligt. Vergleiche wegen der dabei nöthigen Vorsicht unter Kalium chloricum. — 2) Barytnitrat 20 Th., Kaliumchlorat 18 Th. und gewaschene Schwefelblumen 10 Th. Die Mischung erfordert alle Vorsicht. Sie geschieht wie sub 1 angegeben. Der Schwefel muss ein völlig trockenes Pulver sein, also in Form der gewaschenen Schwefelblumen genommen werden. — 3) Barytnitrat 60 Th., Kaliumchlorat 10 Th., gepulverter Schellack 20 Th. Mischung wie sub 1. — 4) Barytnitrat 80 Th., gewaschene Schwefelblumen 6 Th., rohes Schwefelantimon 2 Th., Kohle 1 Th., Kaliumchlorat 40 Th. Mischung wie sub 1. — 5) Barytnitrat 50 Th. und Kaliumchlorat 25 Th. Nachdem beide gemischt sind, wird ein Gemisch aus gewaschenen Schwefelblumen 10 Th., Holzkohle 1,25 Th. zugefügt.

Enthaarungsmittel nach O. Heller. Baryum sulfuratum technicum pulv. 1,0. Calcium carbonicum praecipitatum 5,0 werden mit Wasser zu einem Brei angerührt.

XI. † Baryum sulfurosum. Baryumsulfit. Schwefligsaures Baryum. Schwefligsaurer Baryt. $BaSO_3$. Mol. Gew. = 217.

100 Th. reines Baryumkarbonat werden mit 300 Th. Wasser feingerieben. In die Mischung leitet man unter öfterem Umrühren Schwefligsäuregas bis zur Sättigung. Der weisse Bodensatz wird auf einem Filter gesammelt, und auf flachen Porcellantellern möglichst rasch bei 25—30° C. getrocknet, hierauf sogleich in gut zu verschliessende Glasgefässe gebracht.

Weisses, krystallinisches, in Wasser schwer lösliches, in Weingeist unlösliches Pulver. Findet Verwendung in der Analyse, zur Darstellung des Baryumjodids und in der Papierfabrikation. Vorsichtig aufzubewahren.

XII. Baryum sulfuricum. Baryumsulfat. Schwefelsaurer Baryt. Sulfate de Baryum. Sulfate of Barium. $BaSO_4$. Mol. Gew. = 233. Diese Verbindung kommt im Handel in vier verschiedenen Formen vor.

1) Spathum ponderosum, Barytes, Baryta sulfurica nativa, Schwerspath, natürliches Barytsulfat, in schweren dichten, krystallinischen, weissen Massen oder in geschobenen vierseitigen Tafeln oder geraden rhombischen Prismen in verschiedenartiger Gruppirung. Spec. Gew. 4,1—4,7. Der gemahlene Schwerspath dient als Material zur Darstellung verschiedener Barytsalze.

2) Spathum ponderosum praeparatum, Baryta sulfurica nativa praeparata, Schwerspathmehl, gemahlener Schwerspath, Barytin, auf besonderen Mühlen gemahlener Schwerspath, ein mehr oder weniger feines, sehr weisses Pulver. Trotz des niederen Kaufwerthes ist dasselbe mit Gipsmehl verfälscht angetroffen worden. Diese Verfälschung wird entdeckt, wenn man das Pulver mit dünner Ammoniumchloridlösung digerirt und das Filtrat mit Baryumchlorid auf Schwefelsäure prüft.

3) Baryta sulfurica praecipitata (pura), präcipitirter Schwerspath, präcipitirtes Barytsulfat, Barytweiss, Permanentweiss, Blanc fixe wird theils als Nebenprodukt in chemischen Fabriken, theils aus Witherit und Schwefelsäure gewonnen. Das Barytweiss bildet entweder sehr weisse, leicht zerbrechliche und zerreibliche Stücke oder ein sehr weisses Pulver. Es wird zur Verdünnung der Farben, zum Anstreichen und vielen anderen technischen Zwecken gebraucht.

4) Präcipitirter Schwerspath in Teigform, Blanc fixe en pâte, also der noch feuchte Baryumsulfatniederschlag. Er findet eine gleiche technische Verwendung wie der vorstehend erwähnte. Er bietet den Vortheil, ohne Vorbereitung mit den wässerigen Farben sich mischen zu lassen.

Baryumsulfat gilt im allgemeinen wegen seiner Unlöslichkeit nicht für giftig. Wesentlich anders würde der dauernde Genuss von Baryumsulfat zu beurtheilen sein. Aus diesem Grunde würde die Zumischung dieser Verbindung zu Mehl etc. nicht blos als Verfälschung zu betrachten, es würde u. U. auch gesundheitsschädliche Wirkung des Genusses solcher Nahrungsmittel sehr wohl möglich sein.

Als Material zu weissen Anstrichen eignet er sich allein nicht, weil er zu wenig Deckkraft hat. Dagegen dient er als Zusatz- bez. Verfälschungsmittel des Bleiweisses,

als Körper für Appreturen weisser baumwollener und leinener Zeuge, als Füllstoff für Papiermasse, als Zusatz für Feuerschutzstärke u. dergl. m.

Baryumsulfat ist fast unlöslich (1 : 400000) in Wasser, desgleichen in verdünnten Mineralsäuren und verdünnten Lösungen von Alkalikarbonaten. Etwas löslich in konc. Schwefelsäure, und in Lösungen der Acetate und Thiosulfate. Koncentrirte Lösungen der Karbonate des Kaliums und Natriums setzen sich mit Baryumsulfat erst in der Siedehitze und auch dann noch langsam um.

XIII. † Baryum sulfuratum. Baryumsulfid. Schwefelbaryum. Baryta sulfurata. BaS. Mol. Gew. = 169. Das mit dem vorstehenden Namen bezeichnete Präparat ist ein technisches, ziemlich unreines Produkt.

Ein inniges Gemisch aus 100 Th. gemahlenem Schwerspath, 17,5 Th. Holzkohlenpulver und 25 Th. gepulvertem Kolophon werden in einen geräumigen Tiegel eingetragen, der Tiegel mit einem Deckel versehen, dann bei allmählich und langsam gesteigerter Hitze bis zur hellen Rothgluth gebracht und darin $1^1/_2$ Stunde erhalten. Die erkaltete Masse wird zu einem Pulver zerrieben und alsbald in dicht verkorkten Glasflaschen aufbewahrt. — Oder man macht aus 100 Th. gemahlenem Schwerspath, 25 Th. Holzkohlenpulver und 15 Th. Roggenmehl mit Wasser einen derben Teig, formt aus diesem daumdicke, 8—10 cm lange Stäbe, trocknet dieselben völlig aus und brennt sie in einem Windofen in der Weise, dass sie auf einer 15 cm hohen Schicht Holzkohlen ruhen, von einigen kleinen Kohlen durchschichtet und von Kohlen umgeben und bedeckt sind.

Gelbliches oder röthliches, oder (infolge beigemischter Kohle) graues Pulver, specifisch schwer, in Wasser unter Uebergehen in Baryumhydroxyd und Baryumsulfhydrat löslich $2BaS + 2H_2O = Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2$. Beim Glühen an der Luft geht es in Baryumsulfat über; mit Säure entwickelt es Schwefelwasserstoff.

Dient zur Darstellung von Baryumhydroxyd, ferner zur Entwickelung arsenfreien Schwefelwasserstoffs und als Depilatorium.

XIV. † Baryum sulfhydratum. Baryumsulfhydrat. Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum. $Ba(SH)_2$. Mol. Gew. = 203. Die wässerige Lösung wird erhalten durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Barytwasser bis zur Sättigung.

Bologneser Leuchtstein. Bononischer Leuchtstein. Wird durch Glühen einer innigen Mischung von 5 Th. gefälltem Baryumsulfat mit 1 Th. Holzkohle unter Luftabschluss erhalten. Besteht aus einem Gemenge von Baryumsulfid mit Baryumsulfat und hat die Eigenschaft, nach Belichtung durch die Sonne oder Magnesiumlicht im Dunklen zu leuchten.

Bebeerinum.[1]

Bebeerin. Bebirin. Bibirin. Pelosin (Buxin). $C_{18}H_{21}NO_3$. Mol. Gew. = 299. Aus der Rinde des Bebeerubaumes [*Nectandra Rodiaei* Schomb.?], wurde ein als Bebeerin (Bebirin, Bibirin, Nectandrin) bezeichnetes Alkaloid $C_{18}H_{21}NO_3$ isolirt, welches nach M. Scholtz identisch ist mit dem aus der amerikanischen Gries- oder Pareirawurzel, von *Chondodendron tomentosum* R. et P. [*Botryopsis platyphylla* Miers], von Wiggers abgeschiedenen Pelosin. Ob das Bebeerin ausserdem noch identisch ist mit dem aus *Buxus sempervirens* L. abgeschiedenen Buxin, erscheint nach M. Scholtz unwahrscheinlich.

Darstellung. Die Bebeeru-Rinde wird mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgekocht. Aus den durch Eindampfen auf dem Wasserbade koncentrirten Auszügen fällt Ammoniak ein Gemisch von Basen. Der Niederschlag wird in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt und wiederum mit Ammoniak gefällt. Dem

[1]) Nicht zu verwechseln mit Berberin!

trockenen Basengemisch entzieht alsdann Aether das Bebeerin, während eine zweite Base (Sipirin) ungelöst zurückbleibt.

Es muss indessen darauf aufmerksam gemacht werden, dass die gegenwärtig als Bebeerin im Handel befindlichen Präparate noch sehr unrein sind, da es überhaupt erst seit etwa 1/2 Jahr bekannt ist, auf welchem Wege die Reindarstellung gelingt (SCHOLTZ, Archiv. Pharm. 1898. 530).

Eigenschaften des Handelspräparates. Amorphes braunes Pulver, leicht löslich in Aethylalkohol, Chloroform, Aceton, Benzol, Schwefelkohlenstoff, etwas schwieriger in Aether, von bitterem Geschmack. Löslich auch in Natronlauge, ferner in 6000 Th. kaltem oder 1800 Th. siedendem Wasser. Vereinigt sich mit Säuren zu amorphen Salzen (s. aber unter Bebeerinum purum).

Anwendung. Medicinisch wird nicht die freie Base, es werden vielmehr ihre Salze, insbesondere das schwefelsaure Salz und zwar als Ersatz des Chinins, als Tonicum und Febrifugum angewendet.

Bebeerinum hydrochloricum, das Präparat des Handels. Bebeerinchlorhydrat, salzsaures Bebeerin. Man neutralisirt das Beeberin mit verdünnter Salzsäure, bringt diese Lösung durch Eindunsten bei 60° C. zum Sirup und streicht diesen auf Glasplatten. Man trocknet bei 60—80° C. und stösst alsdann das trockene Präparat in Lamellenform ab.

Bräunliche, durchscheinende Lamellen oder ein bräunliches, etwas hygroskopisches Pulver, leicht löslich in Wasser und in Weingeist.

Bebeerinum sulfuricum. Bebeerinsulfat. Schwefelsaures Bebeerin. Das Präparat des Handels. $[C_{18}H_{21}NO_3]_2 . H_2SO_4$ (?) Zur Darstellung löst man 10 Th. Bebeerin des Handels in 80 Th. Weingeist, neutralisirt diese Lösung mit verdünnter Schwefelsäure (ca. 9,5 Th.), dunstet sie im Wasserbade zum Sirup ein und bringt diesen durch Aufstreichen auf Glasplatten in Lamellenform. Braune, durchscheinende Lamellen oder ein bräunliches Pulver, leicht löslich in Wasser und in Weingeist.

Angewendet wird namentlich das schwefelsaure Salz als Ersatz des Chinins und zwar als bitteres Tonicum zu 0,05—0,1—0,2 g mehrmals, als Febrifugum zu 0,2—0,5—1,0 g mehrmals täglich. Antitypische Eigenschaften besitzt das Bebeerin nicht.

Bebeerinum purum. Ist in zwei Formen und zwar im amorphen und krystallisirten Zustande bekannt.

1) Amorphes. Wird dem käuflichen Bebeerin durch Extraktion mit Aether entzogen. Ferner hinterbleibt es als Rückstand, wenn man die Lösung des krystallisirten Bebeerins in Aceton oder Chloroform verdunsten lässt. Farbloses, amorphes Pulver, Schmelzp. 180° C. Löst man das amorphe Bebeerin in Methylalkohol, so scheidet es sich wieder als krystallisirtes Bebeerin (Schmelzp. 214° C.) ab.

2) Krystallisirtes. Löst man amorphes Bebeerin in Methylalkohol, so krystallisirt es sehr rasch aus. Man wäscht die Krystalle mit Methylalkohol nach und trocknet sie bei 100° C. Glasglänzende, farblose Prismen, Schmelzp. 214° C. Schwer löslich in Methylalkohol und Aethylalkohol. Leicht löslich in Aceton oder Chloroform. Beim Verdunsten dieser Lösungen hinterbleibt es in der amorphen Form vom Schmelzp. 180° C.

Durch Neutralisation des krystallisirten Bebeerins mit verdünnter Salzsäure hat M. SCHOLTZ ein krystallisirtes salzsaures Salz in kleinen, bei 259—260° C. schmelzenden Nadeln erhalten.

Therapeutisch werden bis auf weiteres lediglich die amorphen Handelspräparate zu verwenden sein, da sich die Angaben über Wirkung, Dosirung etc. nur auf diese beziehen, die reine Base ausserdem zur Zeit noch gar nicht im Handel ist.

Belladonna.

† Atropa Belladonna L. Familie der **Solanaceae — Solaneae. Tollkirsche, Tollkraut, Tollwurz, Schlafbeere, Wolfsbeere, Teufelsbeere, Waldnachtschatten, Giftkriesi. — Belladone, Morelle furieuse. — Dwale, Deadly Nightshade.** Heimisch durch Mittel- und Südeuropa bis Vorderasien (Persien). Zum arzneilichen Gebrauch vielfach kultivirt.

Verwendung finden:

† 1) Die **Blätter. Folia Belladonnae** (Germ. Helv. Austr. Brit. U-St.). **Herba Belladonnae. Herba Solani furiosi. Belladonnablätter. Tollkirschenblätter. Tollkraut. Feuilles de belladone ou de Morelle furieuse** (Gall.). **Belladonna Leaves. Dwale Leaves.**

Beschreibung. Sie sind bis 20 cm lang, bis 10 cm breit, spitz elliptisch, kahl oder unterseits besonders an den Nerven spärlich behaart, Blattstiel kürzer wie die Hälfte der Spreite, diese allmählich in ihn verlaufend. Die Sekundärnerven gehen vom Primärnerven unter einem Winkel von durchschnittlich 60° ab.

Oberseits bräunlich grün, zuweilen auf beiden Seiten weisse Pünktchen erkennen lassend. Geschmack widerlich, schwach bitter.

Die Haare bestehen aus Drüsenhaaren mit 2—6zelligem Stiel und einzelligem Köpfchen und solchen mit kurzem Stiel und 6 in 2 Reihen angeordneten Kopfzellen, Gefässbündel bikollateral, Spaltöffnungen auf beiden Seiten. Im Mesophyll Zellen mit Krystall-

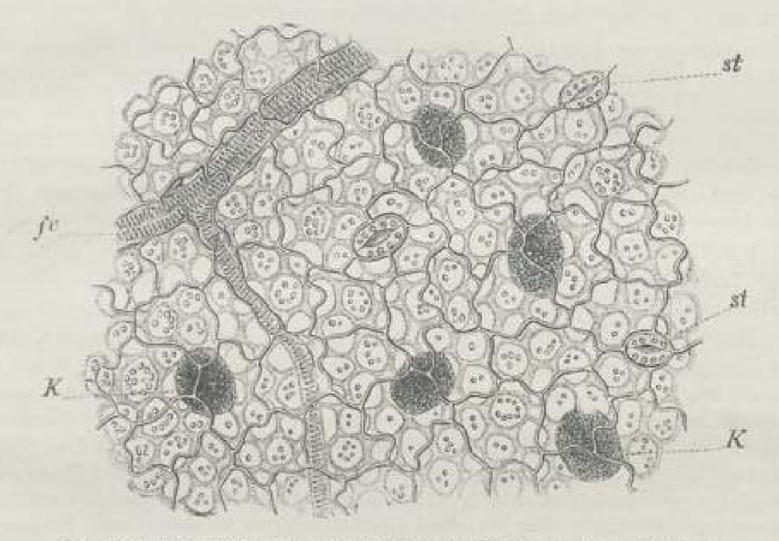


Fig. 115. Tangentialschnitt durch die Unterseite des Blattes von Atropa Belladonna. K Zellen mit Krystallsand. st Spaltöffnungen. fv Gefässbündel. (Vogl.)

sand von Kalkoxalat, die angeblich auch fehlen können. Sie sind das am meisten charakteristische Gewebselement, daneben kommen auch die Drüsenhaare und die beiderseitigen Spaltöffnungen in Betracht. Für die Untersuchung genügt es meist, Stückchen der Blätter oder das Pulver in Chloralhydratlösung (3 Chloralh.: $2 H_2O$) durchsichtig zu machen. (Fig. 115.)

Bestandtheile. 0,3—0,4 Proc. Alkaloide und zwar vorzugsweise Hyoscyamin neben wenig Atropin, als Malate, ferner Asparagin. Asche der bei 100° C. getrockneten Blätter 14,5 Proc.

Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes werden (nach Keller) 25 g der gepulverten Blätter (Sieb 5 der Germ. und Helv.) in einer Arzneiflasche von 300 ccm Inhalt mit 100 g Aether und 25 g Chloroform gut durchgeschüttelt, 10 g Ammoniakflüssigkeit hinzugesetzt und während einer halben Stunde häufig umgeschüttelt. Dann setzt man 40—50 g Wasser hinzu und schüttelt von neuem um, wobei sich das Pulver zusammenballt, so dass man 100 g der Flüssigkeit ohne weiteres klar abgiessen kann, oder sie, wenn trübe, durch einen Trichter mit Wattebäuschchen gehen lässt. Die Flüssigkeit giebt man in einen Scheidetrichter und schüttelt so lange mit kleinen Mengen (25, 15, 10 etc.) 1 proc. Salzsäure aus, bis ein Tropfen der letzten Ausschüttelung mit Meyer'schem Reagens keine Trübung mehr giebt. Die wässerige Lösung wird von neuem in einen Scheidetrichter gegeben, mit Ammoniakflüssigkeit alkalisch gemacht und so lange mit Aetherchloroform (2 Aether, 3 Chloroform) ausgeschüttelt, bis einige Tropfen auf einem Uhrgläschen ver-

dunstet, mit 1 proc. Salzsäure aufgenommen, mit MEYER'schem Reagens keine Trübung mehr geben. Die Flüssigkeit wird dann aus einem Erlenmeyerkölbchen abdestillirt, der Rückstand im Wasserbade bis zum konstanten Gewicht getrocknet und gewogen. Der Rückstand $\times$ 5 = Alkaloidgehalt.

Zur Titration löst man die Alkaloide in 5—10 ccm säurefreiem, absolutem Alkohol, setzt Wasser bis zur beginnenden Trübung hinzu und titrirt unter Benutzung von Haematoxylin als Indikator mit $^1/_{10}$ N. Salzsäure. 1 ccm derselben = 0,0289 g Alkaloid.

Als *Verwechslung* werden die Blätter von Solanum nigrum L. genannt, sie sind kleiner, eiförmig oder fast dreieckig, gestielt und kurz in den Stiel verschmälert, ganzrandig oder buchtig gezähnt, viel kleiner. Sie enthalten Einzelkrystalle von Oxalat. Vergl. Bd. II, S. 612.

Einsammlung, Aufbewahrung. Zur Blüthezeit von der wilden Pflanze (Germ. Helv. Austr. Brit.) gesammelt, bei Lichtabschluss und höchstens 30° C. Wärme rasch getrocknet, in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig und vor Licht geschützt (nach Austr. nicht über 1 Jahr) aufbewahrt. 6,5—7,5 Th. frische Blätter geben 1 Th. getrocknete. — Das Pulver bereitet man aus frischer, über Aetzkalk nachgetrockneter Waare (vgl. unter Tub. Aconiti). Verlust durch Eintrocknen und Verstäuben 13—15 Proc.

Anwendung finden die Blätter zu schmerzstillenden Breiumschlägen, als Rauchmittel, ev. in Opiumtinktur getränkt, in Cigarrettenform, zu Räucherungen, selten innerlich.

Grösste Einzelgabe nach	Austr. 0,2 g	Germ. 0,2 g	Helvet. 0,1 g
Grösste Tagesgabe „	„ 0,6 g	„ 1,0 g	„ 0,5 g

Der aus der ganzen frischen Pflanze gepresste Saft, aus dem Germ. das Extrakt bereiten lässt, hält sich mit $^1/_2$ Proc. Aether versetzt einige Zeit, sodass man ihn versenden kann.

† 2) Die **Wurzel. Radix Belladonnae** (Helv. Austr. Brit. Ergb. U-St.). **Radix Solani furiosi. Belladonnawurzel. Tollkirschenwurzel. Tollwurz. Racine de belladone** (Gall.). **Belladonna Root.**

Beschreibung. Meist der Länge nach gespaltene und dann nach aussen gebogene graue oder graubraune, wenig runzelige, im Innern weisse, mehlige, im Bruch ebene, stäubende Stücke. Bis 10 cm lang, 1—2 cm dick. Geschmack anfangs süsslich, dann bitter und etwas scharf. Auf dem Querschnitt beträgt die Rinde etwa $^1/_4$ des Durchmessers. Sie, sowie der Holzkörper, lassen mit Ausnahme der dem Cambium zunächst liegenden Parthien der letzteren radiale Streifung nicht erkennen. Im Parenchym der Rinde und des Holzes Zellen von Oxalatsand wie in den Blättern, ferner einfache und aus wenigen zusammengesetzte Stärkekörnchen, die einen Durchmesser von 20 μ erreichen. Verholzte Elemente, wie Steinzellen und Bastfasern fehlen ausser den Gefässen und spärlichen Holzfasern. Zunächst dem Cambium zeigt das Holz breite Holz- und schmale Markstrahlen, weiter nach innen finden sich kleine Gefässgruppen, und das Centrum wird wieder von Holzgewebe eingenommen.

Bestandtheile. Hyoscyamin und Atropin wie in den Blättern etwa zu 0,6 bis 0,7 Proc. Im Juli, also von der blühenden Pflanze, gesammelte Wurzel, ebenso solche von wildwachsenden und nicht zu alten Pflanzen (2—4 Jahre alt) ist besonders alkaloidreich. Das Alkaloid hat seinen Sitz im Parenchym.

Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes verfährt man, wie oben bei den Blättern angegeben, doch verwendet man nur 12 g der gepulverten Wurzel, 90 g Aether und 30 g Chloroform, giebt 10 g Ammoniak und später 15 g Wasser hinzu, giesst 100 g der Flüssigkeit (= 10 g Wurzel) ab und verfährt wie oben angegeben. Natürlich ist die Menge der schliesslich gefundenen Alkaloide mit 10 zu multipliciren.

Verwechselungen. Als solche werden genannt die Wurzeln von **Inula, Lappa, Althaea, Malva**; sie entbehren sämmtlich der Zellen mit Oxalatsand.

Einsammlung. Die Wurzel wird von der 2—3jährigen, wildwachsenden (Helvet.) Pflanze zur Blüthe- und Fruchtzeit (nach Brit. im Herbst) gesammelt, von verdorbenen Theilen befreit und ohne Schälung sorgfältig getrocknet. Austr. und Helvet. schreiben jährliche Erneuerung vor; 8 Th. frische Wurzel = 3 Th. trockene.

Aufbewahrung und Pulverung wie bei Folia Belladonnae. 100 Th. trockene Wurzel geben etwa 90 Th. grobes und 80—85 Th. feines Pulver.

Grösste Einzelgabe nach Austr. 0,07 g nach Helvet. 0,1 g
„ Tagesgabe „ „ 0,3 g „ „ 0,5 g.

Anwendung wie bei den Blättern.

Hinsichtlich der pharmaceutischen Zubereitungen aus der Tollkirsche herrscht in den Arzneibüchern grosse Verschiedenheit. Die Vorschriften liefern Erzeugnisse von sehr ungleicher Wirksamkeit (vergl. Verzeichniss der Höchstgaben), und es ist deshalb bei Anfertigung ausländischer Verordnungen mit Extract. oder Tinct. Bellad. Vorsicht geboten.

† 3) Die **Samen. Semen Belladonnae etc. Semences de belladone** (Gall.).

Beschreibung. Die glänzend violettschwarzen, kirschgrossen, fadsüsslich schmeckenden, zweifächerigen Beeren sind von dem bleibenden Kelch theilweise eingehüllt. Sie enthalten zahlreiche Samen. Diese sind 3 mm breit, nierenförmig, von den Seiten zusammengedrückt, graubraun, grubig punktirt. Der im reichlichen Nährgewebe liegende Embryo ist stielrund, gebogen.

Die Zellen der Epidermis der Samenschale sind an der Innenwand und den Seitenwänden stark verdickt, eine Form, die sich auch sonst bei den Solanaceen findet. Immerhin ist, wenn es sich um den botanischen Nachweis einer Vergiftung mit Belladonnafrüchten handelt, auf diese Zellen zu achten.

Bestandtheile und Anwendung wie bei der Wurzel und den Blättern.

† **Extractum Belladonnae.** Austr. Extr. Belladonn. foliorum. Tollkirschenblätter-Extrakt. Dickes Extrakt, wie Extr. Aconiti radicis Austr. zu bereiten. Ausbeute etwa 18 Proc. Diet. empfiehlt, nach Verdunsten des Weingeistes das störende Chlorophyll abzufiltriren.

Brit. 1) Extr. Belladonn. liquidum, Liquid Extract of Belladonna. Gepulverte Belladonnawurzel (Nr. 20) wird mittelst einer Mischung von 7 Raumth. 90 proc. Alkohol und 1 Raumth. Wasser im Verdrängungswege ausgezogen; mit dem Perkolat wird noch dreimal nach einander eine neue, gleiche Menge der Wurzel ebenso behandelt und der auf solche Weise angereicherte Auszug auf einen bestimmten Gehalt eingestellt. 100 ccm desselben enthalten 0,75 g Alkaloide.

2) Extr. Belladonnae alcoholicum. Alcoholic Extract of Belladonna. Wird aus vorigem durch Eindampfen mit einer vorher zu bestimmenden Menge Milchzucker auf $^{3}/_{4}$ seines Gewichts hergestellt. Enthält 1 Proc. Alkaloide.

3) Extr. Belladonn. viride. Green Extract of Belladonna, ist das aus dem frischen Safte der Blätter und Zweige durch Eindampfen gewonnene dicke Extrakt.

Germ. Extr. Belladonnae. Belladonnaextrakt. Frisches, blühendes Belladonnakraut 20 Th. besprengt man mit Wasser 1 Th., zerstösst, presst aus, wiederholt dasselbe mit Wasser 3 Th., erwärmt die gemischten Flüssigkeiten auf 80° C., seiht durch, dampft auf 2 Th. ein, fügt Weingeist 2 Th. hinzu, lässt 24 Stunden unter bisweiligem Schütteln stehen, seiht durch. Den Rückstand zieht man mit verdünntem Weingeist 1 Th. unter Erwärmen aus, vereinigt die klar abgegossene Flüssigkeit mit der übrigen, filtrirt und dampft zu einem dicken Extrakte ein. Dunkelbraun, in Wasser fast klar löslich. Ausbeute 2—3 Proc.

Gall. 1) Extractum Atropae belladonnae. Extrait de Belladone (avec le suc). Weiches Extrakt, wie Extractum Belladonnae viride zu bereiten.

2) Extractum de radice Belladonnae. Extrait de Belladone (Racine). Belladonnawurzel gr. pulv. 1000 g digerirt man 2 mal mit je 3000 g Weingeist (60 proc.) einige Stunden, presst, filtrirt, destillirt den Weingeist ab, dampft ein, löst den Rückstand im 4 fachen kalten Wassers, filtrirt und bringt durch Eindampfen zur Pillenkonsistenz.

Helv. 1) Extr. Belladonn. duplex s. siccum. Trockenes Belladonnaextrakt. — Extrait de belladone sec. — Belladonnawurzel (V) 200 Th. werden mit einer Mischung von Wasser und Weingeist āā im Perkolator erschöpft. Die ersten 170 Th. werden für sich aufgefangen, der auf 30 Th. verdampfte Rest darin gelöst. Aus diesen 200 Th. stellt man, wie bei Extr. Aconiti dupl. angegeben, trockenes Extrakt 100 Th. dar.

2) Extr. Belladonn. fluidum. Belladonna-Fluidextrakt. — Extrait fluide de belladone. — Belladonnawurzel (V) 100 Th. werden mit einer Mischung von Glycerin 10 Th., Wasser 15 Th., Weingeist 25 Th. befeuchtet und durch Verdrängung mit einer Mischung von Weingeist und Wasser āā erschöpft. Die ersten 85 Th. fängt man für sich auf und löst darin den auf 15 Th. eingedampften Rest. Gesammtgewicht 100 Th.

U-St. 1) Extr. Belladonn. foliorum alcoholicum. Alcoholic Extract of Belladonna Leaves. — Belladonnablätterpulver (Nr. 60) werden mit einer Mischung

von Alkohol 2 Raumth und Wasser 1 Raumth. durch Verdrängung erschöpft, der Auszug bei 50° C. zur Pillenkonsistenz eingedampft.

2) Extractum Belladonnae radicis fluidum. Fluid Extract of Belladonna Root. Aus Belladonnawurzelpulver (Nr. 60) 1000 Th. werden mittelst einer Mischung von Alkohol (91 proc.) 800 ccm und Wasser 200 ccm durch Verdrängung (s. Extr. Aconiti fluid) 1000 ccm Extrakt hergestellt.

Extractum Belladonnae siccum Austr. und Germ. werden wie Extr. Aconiti siccum (S. 155) dargestellt.

Extractum Belladonnae solidum Diet., Belladonna-Dauerextrakt, bereitet man wie Extr. Uvae Ursi solidum (S. 363).

	Höchste Einzelgabe	Höchste Tagesgabe
Extr. Bellad. folior. Austr.	0,05 g	0,2 g
" " alcohol. Brit.	0,015—0,06 g	
" " viride "	0,015—0,06 "	
" " Germ.	0,05 g	0,2 g
" " dupl. Helvet.	0,025 "	0,075 "
" " fluid. "	0,05 "	0,15 "

Aufbewahrung. Vorsichtig.

† **Tinctura Belladonnae** (Brit., Helvet.); Tinct. Belladonn. foliorum (Austr., U-St.); Tinct. Belladonn. ex Herba recente (Ergänzb.). — Tollkirschenblättertinktur; Tollkrauttinktur. — Teinture de belladone. — Tincture of Belladonna Leaves.

Austr. Aus gepulverten Blättern wie Tinct. Aconiti Austr. zu bereiten (S. 155).

Brit. Belladonnafluidextrakt 60 ccm, Alkohol (60 proc.) q. s. zu 900 ccm. Nach dem Absetzen zu filtriren.

Ergänzb. Frisches, zerquetschtes Belladonnakraut 5 Th., Weingeist 6 Th.

Gall. 1) Teinture ou Alcoolé de feuille de Belladone. Grobgepulverte Blätter 100 Th., Alkohol (60 proc.) 500 Th.

2) Alcoolature de feuille de Belladone. Frische Belladonnablätter, Alkohol (90 proc.) je 1000 g. Nach 10 Tagen auspressen und filtriren. — Auf gleiche Weise aus frischer Wurzel die Alcoolature de racine de Belladone.

Helvet. Aus Belladonnakraut (V) 10 Th. und verdünntem Weingeist q. s. werden durch Verdrängung 100 Th. Tinktur hergestellt. Klar, bräunlich-grün, mit 5 Th. Wasser opalisirend.

U-St. Wie Helvet., doch im Verhältniss von 150 g Blätter zu 1000 ccm Tinktur zu bereiten.

	Austr.	Brit.	Ergänzb.	Helvet.
Grösste Einzelgabe	1,0 g	0,3—0,9 g	1,0 g	0,5 g
" Tagesgabe	4,0 "		3,0 "	2,5 "

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Belladonnatinktur ist ein Hauptmittel der Homöopathie bei Fieber und entzündlichen Leiden aller Art, bei Rose, Zahnweh, u. dergl. Ueber die Abgabe s. unter Aconitum S. 156.

Unguentum Belladonnae. Belladonnasalbe. — Pommade belladonée. — Belladonna Ointment. — Brit. Flüssiges Belladonnaextrakt 40 ccm werden auf 5 g eingedampft und mit Benzoëfett 45 g gemischt. — Ergänzb. Aus Belladonnaextrakt 1 Th. und Wachssalbe 9 Th. zur Abgabe frisch zu bereiten. — Gall. Belladonnaextrakt 4 Th., Wasser 2 Th., Schweinefett 24 Th. — Helvet. Belladonna-Fluidextrakt 2 Th., Benzoinirtes Schweinefett 8 Th. (Dieses Verhältniss gilt für alle Unguenta narcotica — Narkotischen Salben — Pommades calmantes) — U-St. Alkohol. Belladonnaextrakt 10 g werden mit verdünntem Weingeist 5 ccm verrieben, dann benzoinirtes Schweinefett 85 g zugemischt.

Cigarettes de Belladone (Gall.) sollen je 1 g Belladonnablätter enthalten.

† **Succus Belladonnae.** Brit. Juice of Belladonna. Der aus frischen Blättern und Zweigen ausgepresste Saft wird auf 3 Raumth. mit 1 Raumth. Alkohol (90 proc.) vermischt, nach 7tägigem Absetzen filtrirt. Einzelgabe 0,3—1,0 g.

Suppositoria Belladonnae. Belladonna-Stuhlzäpfchen. — Belladonna Suppositories.

1) Brit. Aus alkohol. Belladonnaextrakt 1,2 g und Kakaobutter q. s. (12 g) formt man 12 Stuhlzäpfchen; ein jedes enthält 0,001 g Belladonna-Alkaloide.

2) Diet. Glyceringelatine 35 g schmilzt man, setzt Belladonnaextrakt 0,5 in 10 Tropfen Wasser gelöst zu und giesst 10 Zäpfchen aus.

3) Münch. Nosokom.-Vorschr. Belladonnaextrakt 0,01 Kakaobutter 2,0 zu 1 Stuhlzäpfchen.

Taffetas narcotisatum. Sparadrap narcoticum. Bereitet man wie Empl. Anglicum und bestreicht je 1000 □mm mit folgender Lösung: Hausenblase 7 g, Belladonnaextrakt, Bilsenkrautextrakt, Schierlingextrakt je 2,5 g, Wasser 75 g, Weingeist 10 g.

Antasthmatische Pappe ist eine Pappe, die mit dem gesättigten Aufguss einer Asthmakräutermischung getränkt wurde.

Asthma remedy LANGELLS ist Belladonnapulver mit 10 Proc. Salpeter.

Asthmacigaretten von GRIMAULT & Co. bestehen im wesentlichen aus Belladonnablättern.

Asthmatic and Fumigating pastilles von SAMUEL KIDDER sind Räucherkerzen aus Belladonna, Stechapfel, Salpeter, Kohle und Gewürzen, neuerdings (von DANIEL WHITE & Co.) aus Salpeter, Scammoniumharz, Gummi und Kohle.

DOBRETNE's Salbe gegen Nervenschmerz besteht aus Belladonnaextrakt, Opiumextrakt und Fett.

Heilpflaster, RICHARD's, soll aus Belladonna, Pech und Kautschuk bestehen.

KLEEWEIN's Abführpillen, Sagradaextrakt, Rhabarberextrakt, Podophyllin, Belladonnaextrakt. 50 überzuckerte und versilberte Pillen.

Poudre antiasthmatique von Dr. CLERY ist eine Mischung aus Belladonna, Salbei und Salpeter.

Sedative Pills, GUNTHERS, enthalten Belladonnaextract, Asa foetida, Baldrianextrakt, Zinkoxyd, Castoreum.

† Acetum Belladonnae.

Rp.	Foliorum Belladonnae conc.	
	Spiritus (90%)	āā 10,0
	Aceti (6%)	90,0.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Cataplasma antarthriticum TROUSSEAU.

Rp.	Micae Panis	150,0
	Aquae fervidae	50,0
	Extracti Belladonnae	2,0
	Extracti Opii	1,0
	Camphorae	2,0
	Spiritus camphorati	15,0
	Spiritus q. s. ut fiat puls.	

Cigaretae pectorales ESPIC.

Rp.	Foliorum Belladonnae conc.	30,0
	Foliorum Stramonii conc.	
	Herbae Hyoscyami conc.	āā 15,0
	Fructus Phellandrii grosse pulv.	5,0

Werden befeuchtet mit einer Lösung:

Extracti Opii	1,3
Aquae Lauro-Cerasi q. s.	

und getrocknet. Die Hülsen fertigt man aus Fliesspapier, welches mit einem Aufguss obiger Mischung getränkt und wieder getrocknet wird. Bei Athemnot täglich 2—4 Stück zu rauchen.

Collemplastrum Belladonnae.
Belladonna-Kautschukpflaster. Diet.

Rp.	Massae Collemplastri	800,0
	Foliorum Belladonnae pulv.	70,0
	Sandarac	20,0
	Acidi salicylici	6,0
	Olei Resinae	30,0
	Aetheris	160,0.

Vergl. Collemplastrum Arnicae S. 385.

Emplastrum Belladonnae.
Belladonna-Pflaster. Emplâtre de belladone.

I. DIETERICH.

Rp.	1. Foliorum Belladonnae pulv.	25,0
	2. Spiritus (90%)	12,5
	3. Spiritus Dzondii	gtt. X
	4. Cerae flavae	50,0
	5. Olei Olivarum	
	6. Terebinthinae	āā 12,5.

Man befeuchtet 1 mit 2 und 3, lässt einen Tag stehen, erhitzt 1—3 im Wasserbade 2 Stunden mit 4—6 und rollt halberkaltet in Stangen aus.

II. Ergänzungsbuch.

Rp.	Cerae flavae	4,0
	Terebinthinae	
	Olei Olivarum	āā 1,0
	Foliorum Belladonnae pulv.	2,0.

III. Britannica.

Rp.	1. Extracti Belladonnae liq.	100 ccm
	2. Emplastri resinae	125,0.

1 wird im Wasserbade auf 25,0 eingedampft, dann mit 2 durchgearbeitet.

IV. Helvetica.

Rp.	1. Extracti Belladonnae fluidi	30,0
	2. Emplastri Picis	70,0
	3. Elemi	15,0
	4. Olei Olivarum	5,0.

1 wird auf 10 Th. eingedampft und mit 2—4 zum Pflaster durchgearbeitet.

V. United-States.

Rp.	Emplastri Resinae	
	Emplastri Saponis	āā 4,0
	Extracti Belladonnae spirituosi	2,0.

VI. Gallica.

Rp.	Extracti seminis Bellad.	90,0
	Elemi	10,0
	Emplastr. Diachyl. gummat	20,0.

Emplastrum narcoticum Diet.

Rp.	Emplastri Belladonnae
	Emplastri Conii
	Emplastri Hyoscyami āā.

Sämmtliche Pflaster werden mit Olivenöl ausgerollt. I und II (Diet. Ergänzb.) werden über Aetzkalk aufbewahrt, weil sie sonst schimmeln.

Glyceritum Belladonnae.
Glycéré d'extrait de Belladone (Gall.).

Rp.	Extracti Belladonnae	2,0
	Glycerini	gtt. X
	Unguenti Glycerini	18,0.

Injectio narcotica TROUSSEAU.

Rp.	Foliorum Belladonnae	
	Foliorum Stramonii	āā 20,0
infunde ad colaturam		1000,0
	Tincturae Opii crocatae	2,5.

Lanolimentum Belladonnae Diet.

Rp.	Extracti Belladonnae	10,0
	Glycerini	5,0
	Unguenti cerei	20,0
	Lanolini	65,0.

Linimentum Belladonnae.

I. Liniment of Belladonna (Brit.)

Rp.	Camphorae	25,0
	Spiritus (90%)	150,0 ccm
	Extracti Belladonnae fluidi	250 „
	Aquae destillatae	50 „
	Spiritus (90%) q. s. ad	500 „

II. United-States.

Rp.	Camphorae	50,0
	Extracti Belladonnae fluidi q. s. ad	1000,0 ccm

Liquor Belladonnae cyanicus HUFELAND.

Rp. Extracti Belladonnae 0,25
Aquae Lauro-Cerasi 15,0.

I. Oleum Belladonnae.

Rp. 1. Foliorum Belladonnae pulv. 100,0
2. Spiritus (90%) 75,0
3. Liquoris Ammonii caustici 2,0
4. Olei Olivarum 600,0
5. Olei Olivarum 400,0.

Man mischt 1—3 und lässt 24 Stunden bedeckt stehen. Dann erwärmt man 1—3 mit 4 im Wasserbade 12 Stunden bei 60—70° C., presst ab, erwärmt den Rückstand nochmals mit 5, presst ab, lässt absetzen und filtrirt (Diet.).

II. Huile de Belladone (Gall.).

Rp. Folior. Bellad. recent. 100,0
Olei Olivarum 200,0.

Man kocht, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, presst und filtrirt.

Pilulae antineuralgicae HARVEY LINDSLY.

Rp. Extracti Belladonnae 1,0
Ferri oxydati
Chinini sulfurici āā 2,0
Radicis Althaeae 0,5

fiant pilulae 40.

Pilulae catharticae COUTARET.

Rp. Extracti Belladonnae
Extracti Rhei āā 1,0
Rhizom. Rhei 2,0

fiant pilulae 40. Abends 1—2 Stück.

Pilulae catharticae DICKSON.

Rp. Extracti Belladonnae 1,0
Rhizom. Rhei
Extracti Aloës āā 3,0
Spiritus saponati q. s.

fiant pilulae 40.

Pilulae lenientes RICORD.

Rp. Extracti Belladonnae 0,3
Extracti Valerianae 4,0
Radicis Althaeae q. s.

fiant pilulae 30.

Potio contra tussim convulsivam JEANNEL.
Keuchhusten-Trank.

Rp. Aquae Lauro-Cerasi 10,0
Sirupi Belladonnae 30,0
Aquae Tiliae 110,0.

Zweistündlich einen Kinderlöffel.

Pulvis antasthmaticus fumalis CHEVOISIER.

Rp. Foliorum Belladonnae
Foliorum Digitalis
Foliorum Stramonii
Foliorum Salviae
Kalii nitrici āā

Die grob gepulverten Kräuter werden mit dem etwas angefeuchteten Salpeter gemischt. ½ Theelöffel voll wird angezündet und mit einem oben offenen Papierkegel bedeckt und der Dampf bei Athemnoth eingeathmet.

Pulvis antasthmaticus fumalis CLÉRY.

Rp. 1. Opii pulverati 3,0
2. Foliorum Belladonnae
3. Foliorum Stramonii āā 45,0
4. Kalii nitrici 7,0
5. Aquae destillatae 20,0.

Die Mischung von 1—3 wird mit der Lösung von 4 in 5 befeuchtet, getrocknet und gemischt. Man streut das Pulver auf eine heisse Ofenschaufel und athmet die Dämpfe ein.

Pulvis antiprosopalgicus STEINBÜCK.

Rp. Radicis Belladonnae 1,0
Ferri oxydati 2,0
Elaeosacchari Calami 10,0

Divide in partes X.

Pulvis Belladonnae ad clysma VOGT

Rp. Foliorum Belladonnae 1,0
Tuberum Salep 1,2

Tales doses IV.

Pulvis contra Enuresin nocturnam infantum FAURE.

Rp. Extracti Belladonnae
Seminis Strychni āā 0,1
Ferri oxydati 1,0
Sacchari 2,5

divide in partes X. Täglich 1 Pulver.

Pulvis antiphlogisticus SICHEL.

Rp. Calomelanos 0,1
Magnesiae ustae
Radicis Belladonnae āā 0,5
Sacchari 3,0.

Divide in partes X.

I. Sirupus Belladonnae.

Rp. Extracti Belladonnae 0,2
Sirupi Sacchari 100,0.

II. Sirop de Belladone (Gall.).

Rp. Tincturae Belladonnae 75,0
Sirupi Sacchari 925,0.

Species antiasthmaticae (Bad. Taxe).

Rp. 1. Foliorum Stramonii conc. 100,0
2. Foliorum Belladonnae conc.
3. Herbae Hyoscyami conc. āā 25,0
4. Spiritus (90%) 50,0
5. Kalii nitrici 50,0
6. Kalii carbonici 0,25
7. Aquae destillatae 300,0.

Man befeuchtet die Mischung von 1—3 mit 4, lässt 24 Stunden bedeckt stehen, tränkt mit Lösung von 5—6 in 7, lässt 24 Stunden stehen und trocknet vorsichtig.

I. Species narcoticae (Hamb. Vorschr.).

Rp. Foliorum Belladonnae
Herbae Hyoscyami
Herbae Conii
Florum Chamomillae āā,

werden als grobe Pulver gemischt.

II. Espèces narcotiques (Gall.).

Rp. Foliorum Belladonnae
Herbae Conii
Foliorum Hyoscyami
Foliorum Solani nigri
Foliorum Nicotianae
Foliorum Papaveris āā.

Tinctura Belladonnae acida.

Rp. Foliorum Belladonnae 100,0
Spiritus diluti (68%) 1000,0
Acidi sulfurici concentrati 5,0.

† Tinctura Belladonnae aetherea.
Teinture éthérée ou Éthérolé de Belladone (Gall.).

Rp. Foliorum Belladonnae pulv. 100 g
Aetheris (p. spec. 0,758) q. s.

Im Verdrängungswege bereitet man Tinktur 500 g.

Unguentum ophthalmicum SICHEL.

Rp. Extracti Belladonnae 3,0
Unguenti Hydrargyri cinerei 10,0.

Vet. Electuarium expectorans et calmans (Gall.).

Rp. Extracti Belladonnae 4,0
Kermetis mineralis 8,0
Radicis Liquiritiae, Mellis āā q. s.
M. f. electuarium.

Vet. Husten-Latwerge für Pferde.

Rp. Extracti Belladonnae 20,0
Mellis
Glycerini
Kalii chlorici āā 10,0.

Benzaldehydum.

Benzaldehydum. Benzaldehyd. Künstliches Bittermandelöl. Oleum Amygdalarum aethereum artificiale. C_6H_5CHO. Mol. Gew. = 106.

Benzaldehyd, C_6H_5COH wird künstlich durch Oxydation von Benzylchlorid, $C_6H_5CH_2Cl$ mit Bleinitrat, oder durch Erhitzen von Benzylidenchlorid, $C_6H_5CHCl_2$ mit Wasser auf 150—160° C. dargestellt.

Benzaldehyd ist eine farblose, stark lichtbrechende, bei 179° C. siedende, nach gekauten Mandeln riechende Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1,053 bei 15° C. Benzaldehyd ist im Gegensatz zum blausäurehaltigen Bittermandelöl nicht giftig. Von seiner Darstellung her enthält der technisch reine Benzaldehyd stets mehr oder weniger grosse Mengen von chlorhaltigen Körpern, und zwar finden sich sowohl Chloride wie Benzylchlorid, als auch gechlorte Substitutionsprodukte, z. B. C_6H_4ClCOH. Wegen dieser übelriechenden Verunreinigungen ist der technische Benzaldehyd für feinere Parfümerien und zur Liqueurfabrikation unbrauchbar vergl. S. 283.

Es kommt neuerdings auch chlorfreier künstlicher Benzaldehyd in den Handel.

Benzaldehyd ist nicht zu verwechseln mit Nitrobenzol oder Mirbanöl, das früher auch als künstliches Bittermandelöl bezeichnet wurde.

Benzaldehyd geht noch leichter als das blausäurehaltige Bittermandelöl durch den Luftsauerstoff in Benzoësäure über. Ein Zusatz von 10 Proc. Spiritus wirkt konservirend. Verwendet wird der künstliche Benzaldehyd zur Parfümirung von gewöhnlichen Mandelseifen.

Benzinum.

Unter „**Benzin**" schlechthin sind lediglich Destillate aus Petroleum (s. dieses) zu verstehen, deren Eigenschaften (Spec. Gewicht, Siedetemperatur) in ziemlich weiten Grenzen schwanken können. Soll es Destillate anderer Rohmaterialien darstellen, so ist dies durch einen besonderen Namenszusatz zum Ausdruck zu bringen, z. B. Braunkohlen-Benzin. Ausserdem ist zu beachten, dass Benzin bisweilen mit Benzol verwechselt wird. Z. B. ist unter „*Benzine*" in französischen Abhandlungen fast durchweg Benzol zu verstehen.

Man beachte, dass alle Benzine Gemische verschiedener Kohlenwasserstoffe sind, deshalb keinen scharfen Siedepunkt haben, sondern innerhalb ziemlich weiter Grenzen überdestilliren.

I. Benzin, technisches. Brönner'sches Fleckwasser. Die bei 60—110° C. übergehenden Antheile des amerikanischen Petroleums. Besteht im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen der Methanreihe C_6H_{14} bis C_8H_{18}.

Farblose, klare, nicht fluorescirende Flüssigkeit, von starkem, nicht unangenehmem Geruch, leicht flüchtig und sehr leicht entzündlich. Spec. Gewicht etwa 0,680 — 0,700. Gutes Lösungsmittel für Fette, Oele und Harze, nicht aber für Asphalt und Schwarzpech (welche von Chloroform leicht gelöst werden).

Diese Sorte wird besonders als Fleckwasser im Handverkauf abgegeben. Man prüft sie, indem man etwa 10 ccm auf Fliesspapier freiwillig abdunsten lässt und nun beobachtet, ob ein farbiger Rand auf dem Papier entstanden ist und ob ein unangenehmer Geruch wahrzunehmen ist. Es empfiehlt sich, auch für den Handverkauf Sorten anzuschaffen, welche ohne farbige Ränder und ohne einen übelen Geruch zu hinterlassen auf Filtrirpapier verdunsten.

II. Benzinum medicinale. Benzinum Petrolei (Germ). **Aether Petrolei** (Helv.). **Benzinum** (U-St.). Destillationsprodukt aus dem amerikanischen Petroleum. **Germ:** Spec. Gew. 0,64 — 0,67, Siedep. 55 — 75° C.; **Helv.:** Spec. Gew. 0,66 — 0,70, Siedep. 50 — 60° C.; **U-St.:** Spec. Gew. 0,67—0,675, Siedep. 50—60° C. Dieses Produkt wird von den Pharma

kopöen sowie im Handel bald als „Petroleumäther" bald als „Petroleumbenzin" bezeichnet. Klare, farblose, eigenartig aber nicht unangenehm riechende Flüssigkeit, im ganzen von den Eigenschaften des obigen, aber wesentlich reiner. Es erstarrt in der Kälte nicht (Unterschied vom Benzol). Unlöslich in Wasser, löslich in etwa 2 Vol. Alkohol von 95 Proc., leicht löslich in Aether, Chloroform, Benzol, mischbar mit Fetten bez. fetten Oelen (ausgenommen Ricinusöl) und mit vielen ätherischen Oelen. Sehr leicht entzündlich, die Dämpfe geben, mit Luft gemischt, explosive Gemenge.

Prüfung. 1) Es hinterlasse beim Verdunsten und nachherigen Erwärmen auf dem Wasserbade nur Spuren eines nicht flüchtigen Rückstandes und verbreite in keinem Stadium des Verdunstens unangenehmen Geruch. Hierzu ist indessen zu bemerken, dass die niedrig siedenden Petroleumdestillate sich im Verlaufe der Aufbewahrung zum Theil oxydiren, so dass in ihnen allmählich höher siedende Substanzen entstehen. 2) Mischt man 1 Th. konc. Schwefelsäure mit 4 Th. rauchender Salpetersäure und schüttelt nach der Abkühlung mit 2 Th. Benzin, so darf kein deutlicher Geruch nach Bittermandelöl (Nitrobenzol) auftreten und die Mischung sich nicht stark dunkel färben (Benzol). 3) Mischt man 1 ccm Benzin mit 5 ccm ammoniakalischer Silbernitratlösung und erwärmt kurze Zeit, so darf sich die Silberlösung nicht braun färben (Schwefelverbindungen, meist aus Braunkohlenbenzin stammend).

III. Benzinum e ligno fossilo. Braunkohlenbenzin. Lignitbenzin. Benzolin. Ligroïn. Photogen. Ist das bei 50—110° C. gesammelte Destillat bei der trockenen Destillation der Braunkohlen, bez. des Braunkohlentheers. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von unangenehmem, an Rettig und Zwiebeln erinnerndem Geruch. Spec. Gew. = 0,770—0,800. Dieses Produkt besteht im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen nicht näher bekannter Zusammensetzung, enthält aber auch Sauerstoff und schwefelhaltige Körper, welche den unangenehmen Geruch veranlassen und mit ammoniakalischer Silbernitratlösung nachgewiesen werden können. Beim Mischen mit konc. Schwefelsäure tritt starke Erhitzung ein. — Es wird in den Paraffin-Fabriken zum Umkrystallisiren des Paraffins verbraucht und dient gelegentlich als Fleckwasser und zur Vermischung mit Petroleum-Benzin.

Aufbewahrung und Handhabung. Die Aufbewahrung ist besonders aus dem Gesichtspunkte der Feuergefährlichkeit zu besprechen.

In der Officin hält man zweckmässig mehrere Vorrathsflaschen, welche man nicht in den oberen Theilen der Regale, sondern mehr nach dem Boden zu, in möglichster Entfernung von Licht- und Wärmequellen aufstellt. Grössere Vorräthe werden im Keller, am besten in einem feuersicheren Raume aufbewahrt. Das Abfüllen von Benzin geschehe stets mittelst Trichters, thunlichst bei Tageslicht. Ist das Abfüllen bei künstlichem Licht nicht zu vermeiden, so benutze man eine Davy'sche Sicherheitslampe[1]) und beobachte trotzdem alle nöthigen Vorsichtsmassregeln. Sind kleine Mengen Benzin in Brand gerathen, so kann man das Feuer durch Aufschütten von Sand ersticken. Grössere Benzinbrände können nur im regelrechten Löschverfahren bewältigt werden. Erscheint in solchen Fällen die Feuerwehr, so ist derselben sofort Kenntniss zu geben, welche Mengen Benzin in Brand gerathen sind, und wo etwa noch nicht entzündete Vorräthe von Benzin oder anderen leicht entzündlichen Materialien lagern. Etwaige Verschweigung oder falsche Auskunft kann traurige Folgen haben (!).

Anwendung. Aeusserlich wirkt es reizend auf die Haut, wird daher zu ableitenden Einreibungen gegen Rheumatismus verwendet. In Dampfform eingeathmet erzeugt es rauschartigen Zustand, Bewusstlosigkeit, doch ist die therapeutische Anwendung nur gering. Technisch wird es in enormen Mengen als Extraktionsmittel für Alkaloide, Lösungsmittel für Oele und Harze, auch zum Tödten kleiner Insekten verwendet. Der grösste Verbrauch findet als Flecken-Reinigungsmittel statt. Ausserdem dient es zu Beleuchtungszwecken. Es gehört in dieser Beziehung zur Klasse I der Mineralöle, welche zu Brennzwecken nur mit der Signatur „Feuergefährlich, zu Brennzwecken nur

---

[1]) Die sog. Petroleum-Sturmlaternen können Benzin gegenüber nicht als Sicherheitslaternen angesehen werden. Nur eine ordentliche wirkliche Davy'sche Sicherheitslampe bietet genügenden Schutz!

unter besonderen Vorsichtsmassregeln verwendbar" abgegeben werden darf. Ueberhaupt gebe man Benzin im Handverkaufe nur mit der rothen Signatur: „Benzin, feuergefährlich" ab und mache die Käufer auf die leichte Entzündbarkeit aufmerksam.

Benzinbrände in Wäschereien. In chemischen Waschanstalten ereignen sich bisweilen Brände, welche von den Betheiligten auf Selbstentzündung zurückgeführt werden. Diese Angabe ist zutreffend. Wie RICHTER experimentell nachgewiesen hat, entsteht beim Schwenken der Stoffe mit Benzin elektrische Erregung, welche zur Entzündung des Benzins sich steigern kann. Diese Erregung erfolgt besonders in trockener Luft, also während der kalten Jahreszeit. Man kann dem Benzin diese Fähigkeit nehmen durch Zusatz kleiner Mengen Oelsäure-Seife.

Antielektron, Seife gegen die Selbstentzündung des Benzins. 10 Th. Oelsäure werden mit 1 Th. gebrannter Magnesia unter Zuhilfenahme von Weingeist verseift; die Seife wird in 100 Th. Benzin gelöst. Auf 200 l Benzin wird 1 l des Präparates zugesetzt.

Antibenzinpyrin. Ist identisch mit Antielektron.

Novusine, Fleckenwasser für Handschuhe u. dgl. Saponin 3,5, Wasser 65,0, Alkohol 35,0, Benzin 864,0, Mirbanöl 2,5.

Benzoë.

Benzoë (Austr. Germ. Helv.). **Asa dulcis s. odorata. Benzoïnum** (Brit. U-St.). **Resina Benzoë. — Benzoë. Benzoëharz. Bienenharz. Kamyuian. Wohlriechender Asant. Benjoin** (Gall.). **Benzoin. Gum Benjamin.** Ist das Harz wahrscheinlich mehrerer Arten der Gattung **Styrax,** Familie der **Styracaceae,** mittelhohe Bäume, die in Hinterindien und im malayischen Archipel heimisch sind.

Vorkommen und Gewinnung. Wie der Peru- und Tolubalsam und der Styrax präexistirt das Harz nicht in der Pflanze, sondern entsteht erst als pathologisches Produkt infolge äusserer Eingriffe. Als solche haben Einschnitte zu gelten, die man in die Rinde macht und aus denen das Harz dann nach einiger Zeit in Form weisser Tropfen austritt, die erstarren und aussen bald braun werden. Neuerdings gewinnt man es auch in flachen Platten, die sich anscheinend zwischen Holz und Rinde bilden, vielleicht, weil man die Rinde nicht anschneidet, sondern nur klopft. Das Harz älterer Bäume ist brauner und mehr massig. Es kommen entweder die isolirten Tropfen oder Mandeln oder Platten in den Handel, oder man schmilzt das Harz zusammen oder formt, indem man es an der Sonne oder in heissem Wasser erweicht, Blöcke daraus, die dann die Mandeln noch erkennen lassen. Kommt in Kisten oder Matten verpackt in den Handel.

Sorten. Man unterscheidet nach der Herkunft verschiedene Sorten, die man danach gruppirt, ob sie nur Benzoësäure oder diese und Zimmtsäure enthalten.

a) Sorten, die nur Benzoësäure enthalten.

1) Siam-Benzoë (Germ. Helv. Brit. Gall.). Abstammung unbekannt, Heimath: In Hinterindien, hauptsächlich im Distrikt Luang-Rabang am linken Ufer des Mekong im Nordosten der Shanstaaten von Siam. Die beste Siambenzoë besteht ausschliesslich aus losen Körnern oder Thränen (Benzoë in lacrymis), die gelbbraun bis fast weiss, auf dem Bruch milchweiss, wachsartig oder glasglänzend sind. Sie sind spröde, schmelzen bei 75° C. Spec. Gew. 1,17—1,235. Von angenehm vanilleartigem Geruch. In Deutschland allein officinell.

Dieser Sorte gleichwerthig sind die oben erwähnten Platten. — Die zweite Sorte besteht aus einer schön braunen Grundmasse, in welche die Thränen und Mandeln eingebettet sind (Benzoë amygdaloides).

2) Calcutta-Benzoë, Blockbenzoë (Benzoë in massis, B. in sortis) bildet poröse, rothbraune Massen mit kleinen, helleren Thränen und zahlreichen Pflanzentrümmern. Spec Gew. 1,10—1,12.

3) Palembang-Benzoë, Palem-Benzoë, ebenfalls von Sumatra, billige Sorte in massis, sich zur pharmaceutischen Verwendung nicht eignend.

b) Sorten, die Benzoësäure und Zimmtsäure enthalten, Geruch an Styrax erinnernd.

4) Sumatra-Benzoë stammt von **Styrax Benzoin Dryander,** der auf Sumatra und Java kultivirt wird und vom 6.—20. Jahre Benzoë liefert (Helv. Austr. Brit. U-St. Gall.). Gelangt in grossen, viereckigen, in Matten verpackten Blöcken in den Handel, die aus einer matt grauröthlichen Grundmasse und zahlreichen, weissgelblichen Mandeln bestehen. Die Mandeln schmelzen bei 85°C., die Grundmasse bei 95°C. In Oesterreich officinell.

5) Penang-Benzoë oder **Storax-Benzoë.** Als Stammpflanze wird **Styrax subdenticulata Michx.** vermuthet. Bildet braune, poröse Massen, anscheinend durch Zusammenschmelzen gewonnen. Enthält viele Unreinigkeiten. Spec. Gew. 1,145—1,155.

Eigenschaften. Benzoë ist in Chloroform sehr wenig, in Aether zum Theil, in Alkohol bis auf fremde Beimengungen meist löslich (und zwar Siam-B. völlig, Sumatra-B. zu 70—80 Proc.). Konc. Schwefelsäure soll Siambenzoë karminroth, die anderen Sorten braunroth lösen, diese Lösung der Siambenzoë soll mit Alkohol versetzt violettroth, bei Sumatra- und Penangbenzoë mehr röthlich werden.

Bestandtheile. a) Siambenzoë: freie Benzoësäure und 1,5 Proc. Vanillin. Das den grössten Theil der Droge ausmachende Harz ist ein Gemenge von zwei Estern der Benzoësäure mit zwei Harzalkoholen, dem weissen Benzoresinol $C_{16}H_{26}O_2$ und dem braunen Siaresinotannol $C_{12}H_{14}O_3$. Das Harz enthält 38,2 Proc. Benzoësäure, 5,1 Proc. Benzoresinol und 56,7 Proc. Siaresinotannol. Ferner ist noch ein öliger Bestandtheil vorhanden, ebenfalls ein Ester der Benzoësäure.

b) Sumatrabenzoë: Spuren von Benzaldehyd und Benzol, etwa 1 Proc. Vanillin, freie Benzoësäure und freie Zimmtsäure. Das Harz ist ein Gemenge von etwa 1 Proc. Zimmtsäurephenylpropylester $C_{18}H_{18}O_2$, 2—3 Proc. Styrazin (Zimmtsäurezimmtester), wenig Zimmtsäurebenzoresinolester und viel Zimmtsäureresinotannolester. Das braune Resinotannol hat die Zusammensetzung $C_{18}H_{20}O_4$.

Prüfung. 1) Diejenigen Sorten, die nur Benzoësäure enthalten sollen, sind auf Zimmtsäure zu prüfen! Man zerreibt 3—4 g des Harzes mit kaltem Wasser zu einem Brei, setzt mehr Wasser hinzu, erwärmt bis fast zum Kochen und filtrirt heiss. Das Filtrat wird bei gelinder Wärme auf 7—9 g eingeengt, zum Kochen erhitzt und mit einer konc. Lösung von Kaliumpermanganat versetzt. Es darf kein Geruch nach Benzaldehyd (Bittermandelöl) auftreten: $C_9H_8O_2 + 4O = 2CO_2 + H_2O + C_7H_6O$.

2) 100 g in Alkohol gelöster Benzoë sollen mindestens 6,6 g wasserfreies Natriumkarbonat sättigen, was etwa 15 Proc. Benzoësäure entspricht.

3) Bestimmung des in Alkohol löslichen Antheiles (cf. oben). Man erschöpft dazu 10 g mit heissem 96 proc. Alkohol, verdunstet den Alkohol und wägt den bei 100° getrockneten Rückstand.

4) Bestimmung der Säurezahl nach Dieterich. 1 g des fein zerriebenen Harzes (Durchschnittsprobe) bringt man in ein Kölbchen, fügt 10 ccm $^1/_2$ N. alkoholische Kalilauge und 50 ccm starken Alkohol hinzu. Nach 5 Minuten titrirt man mit $^1/_2$ N. Schwefelsäure und Phenolphtalein bis zur Gelbfärbung zurück, d. h. so lange, bis ein frisch zugesetzter Tropfen Indikator keine Rothfärbung mehr hervorruft. Die gebundenen ccm $KOH \times 28 =$ Säurezahl.

5) Bestimmung der Verseifungszahl nach Dieterich. 1 g Benzoë (wie bei 4) übergiesst man in einer Glasstöpselflasche von 1 Liter mit 20 ccm $^1/_2$ N. alkoholischer Kalilauge und 50 ccm Benzol (0,700 spec. Gew.). Man lässt verschlossen 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen und titrirt nach dem Verdünnen mit Alkohol mit $^1/_2$ N. Schwefelsäure und Phenolphtalein wie oben zurück. Die gebundenen ccm $KOH \times 28 =$ Verseifungszahl.

6) Die Esterzahl erhält man durch Subtraktion der Säurezahl von der Verseifungszahl.

7) Aschenbestimmung:

nach DIETERICH.

Sorte:	Säurezahl	Verseifungszahl	Esterzahl	Asche
Siam	140,0—170,0	220,0—240,0	50,0— 75,0	0,028—1,5 Proc.
Sumatra	100,0—130,0	180,0—230,0	65,0—125,0	0—1,5 „
Penang	121,8—137,2	210,0—296,8	87,5— 91,7	0,38—0,773 „
Padang	121,8—124,6	201,6—205,8	79,8— 81,2	1,07 „
Palembang	113,4—130,9	198,0—219,8	84,0— 91,0	1,101—4,023 „

Aufbewahrung. In Blech- oder Porcellangefässen auf der Materialkammer, das Pulver in dicht schliessenden Gefässen aus gelbem Glase.

Anwendung. Zuweilen an Stelle der Benzoësäure innerlich, äusserlich als antiseptisches und desinficirendes Mittel. Man verwendet die Tinktur als Krätzmittel an Stelle des Perubalsams, zu Waschungen bei Sommersprossen, als Zusatz zu Zahn- und Mundwässern. Als Expektorans das Harz bei chronischen Katarrhen.

Umfangreichen Gebrauch macht man von der Benzoë in der Parfümerie, zur Herstellung von Räuchermitteln, zum Lackiren der Chokoladen, ferner um das Ranzigwerden von Fetten zu verhüten.

Eine für „Parfümeriezwecke" vorräthig zu haltende „flüssige Benzoë" erhält man durch Ausziehen des Harzes mit Aether, Mischen des Filtrates mit Ricinusöl und Verdunsten des Aethers durch Erwärmen.

Siam-Benzoë in Mandeln ist ein vorzügliches Bindemittel für Pillen mit Kreosot, ätherischen Oelen u. dergl., diese werden dabei so vollständig emulgirt, dass sie beim Ausrollen gebunden bleiben; die Masse erfordert nur wenig Pflanzenpulver, bröckelt nicht und liefert verhältnissmässig kleine, in Wasser leicht zerfallende Pillen. (Vergl. Massa Pilul. cum Benzoë und Pilul. Kreosoti.)

Tinctura Benzoës s. Benzoïni. — Benzoëtinktur. — **Teinture ou Alcoolé de Benjoin.** — Tincture of benzoin.

1) Austr., Germ., Helvet. Aus grob gestossener Benzoë 1 Th. und Weingeist (90 proc.) 5 Th. zu bereiten; nach Austr. in der Wärme bis zur völligen Lösung. 2) U-St. Aus Benzoë 200 g und Alkohol q. s. werden 1000 ccm Tinktur hergestellt. Gall. Benzoë 100 g, Alkohol (80 proc.) 500 g. — Die aus Sumatraharz gewonnene Tinktur eignet sich besonders für Handverkaufszwecke.

Tinctura Benzoës aetherea. Helvet. Aetherische Benzoëtinktur. Teinture de benjoin éthérée. Benzoë (V) 2 Th., Aether 10 Th. lässt man eine Woche stehen, filtrirt alsdann. Zum Benzoiniren von Fetten.

Tinctura Benzoës s. Benzoïni composita. Balsamum Commendatoris; Bals. Friarii; Bals. Hierosolymitense; Bals. traumaticum s. vulnerarium. — Tinctura balsamica. — Zusammengesetzte Benzoëtinktur; Balsamtropfen; BURRHUS' Wundelixir; FRIAR'scher oder Jerusalemer Balsam; Sympathiebalsam; WAD'sche Tropfen; Wund- oder Wunderbalsam. — Teinture ou Alcoolé balsamique. Baume du Commandeur de Permes. — Compound Tincture of Benzoin. — Ergänzb. Benzoë 10, Aloë 1, Perubalsam 2, Weingeist 75. Brit. Benzoë 100 g, Gereinigter Storax 75 g, Tolubalsam 25 g, Socotrinaloe 18,3 g, Alkohol (90 proc.) q. s. zu 1000 ccm Tinktur. U-St. Benzoë 120 g, Gereinigte Aloë 20 g, Storax 80 g, Tolubalsam 40 g, Alkohol (91 proc.) q. s. zu 1000 ccm Tinktur; durch 2stündiges Erwärmen auf höchstens 65° C. zu bereiten. Gall. Angelikawurzel 10, Johanniskraut 20, Alkohol (80 proc.) 720. Nach 8 Tagen presst man aus, macerirt nochmals 8 Tage mit Aloë, Myrrhe, Weihrauch je 10, Benzoë, Tolubalsam je 60 und filtrirt.

Chocoladen-Lack (Diet.). Sumatrabenzoë, Blonder Schellack je 75, Vanillin 1, löst man in Weingeist (95 proc.) 850, filtrirt und wäscht das Filter mit Weingeist nach, bis das Filtrat 1000 beträgt.

Eau des Princesses. (Buchh.). Moschustinktur 0,5, Pottasche, Kampherspiritus je 3, Benzoëtinktur 15, Wasser 230, Kölnisches Wasser 750.

Benzoë-Haaröl. (Diet.) Benzoëöl, Mandelöl oder Erdnussöl je 500, Perubalsam 5, fettes Jasminöl 10. Bergamottöl 2, Alkannin, Vanillin je 0,1, Kumarin 0,05.

Pix cerevisiariorum; Lindauer wohlriechendes Brauerpech. Schwarzes Pech 850, Sumatrabenzoë 150, schmilzt man zusammen.

Sapo benzoatus pulvinaris (Diet.). Benzoë-Pulverseife. Man mischt Benzoëharz 3, mit neutraler oder überfetteter Pulverseife 97.

Bouquet céleste (Buchh.). Rosenöl 0,5, Lavendelöl, Zimmtöl, Orangenblüthenöl, Moschustinktur je 1,5, Perubalsam, Nelkenöl je 5, Citronenöl 7,5, Benzoëtinktur 25, Weingeist 950.

Brillantine. Sumatrabenzoë, Medicinische Seife je 2 g, Ricinusöl 20 g, Rosenöl 1 Tropf., Bergamottöl 5 Tropf., Absoluter Weingeist 180 g. Man löst und filtrirt. Zum Glänzendmachen der Barthaare. Wird mittelst Bürsten aufgetragen. Das Ricinusöl kann zur Hälfte durch Glycerin ersetzt werden.

Lacca ad fornacem. Räucherlack, Räucherwachs, Ofenlack. Bâtons aromatiques russes (Buchh.). Schellack 150, Benzoë 600, Storax 100, Kohlepulver 150, schmilzt man, setzt Perubalsam, Bergamottöl, Geraniumöl je 3, zu und rollt in Stangen aus. Man streicht damit am heissen Ofen entlang.

Essentia fumalis. Tinctura fumalis. Räucheressenz. 1) n. Diet. Benzoë 30, Storax 20, Perubalsam 5, Bergamottöl 2, Rosenöl 1, Ylangöl, Rosenholzöl je 0,5, Geraniumöl, Sandelholzöl, Zimmtöl, Sassafrasöl, Nelkenöl je 5 Tropf., Bittermandelöl 2 Tropf., Veilchenwurzelöl 1 Tropf., Kumarin 0,07, Moschus 0,1, Vanillin 0,5, Essigäther 10, Jasminextrakt 30, Weingeist 150; nach einigen Tagen filtrirt man und wäscht das Filter mit Weingeist nach, bis das Filtrat 250 beträgt. — Die Weingeistmenge wird nach Belieben vermehrt.

2) n. Deite. Nelkenöl 2,5, Kumarin 3,0, Geraniumöl, Lavendelöl je 5,0, Portugalöl 7,5, Moschuswurzeltinktur 50, Benzoëtinktur, Tolubalsamtinktur je 60, Vanilletinktur, Veilchenwurzeltinktur je 125, Heliotropextrakt 250, Weingeist 310.

3) Orangenblüthenöl 5, Bergamottöl, Lavendelöl je 3, Geraniumöl 1, Nelkenöl 0,5, Benzoëtinktur 500, Weingeist 490.

Candelae Benzoës. Benzoëkerzchen. Diet. Lindenkohle, gepulvert, 500 wird mit einer Lösung von Kaliumnitrat 80 in Wasser 600 getränkt, getrocknet, mit Benzoëpulver 400, Traganth 20, Kumarin 0,2 vermischt und mittelst Traganthschleim, der 2 Proc. Salpeter enthält, zur Masse angestossen. Man formt kleine Kegel und bepinselt dieselben noch feucht mit Goldbronze.

Candelae fumales nigrae. (Diet.) Schwarze Räucherkerzchen. Gepulverte Lindenkohle 900, tränkt man mit einer Kaliumnitratlösung 15 : 1000, trocknet, vermischt mit Traganth 20, Benzoëtinktur 50, Perubalsam, Storax, Tolubalsam je 20, Hoffmann'schem Lebensbalsam 10 g, Kumarin 0,5 und verfährt weiter, wie vorhin angegeben.

Candelae fumales rubrae. Für Rothe Räucherkerzen nimmt man statt der Kohle 725 g Sandelholzpulver und erhöht die Salpetermenge auf 75 g.

Charta fumalis. 1) Buchh. Benzoë, Tolubalsam und Weihrauch āā schmilzt man, setzt ein gleiches Gewicht Räucheressenz zu, streicht noch warm auf starkes Schreibpapier und reibt nach dem Trocknen mit Talkum ab.

2) Diet. Benzoë, Storax, Aether je 50, Weingeist 100; der filtrirten Lösung fügt man hinzu Räucheressenz 100, Essigsäure 2, und verfährt wie vorhin angegeben. — Die nach 1 und 2 hergestellten Papiere werden auf heissen Platten erwärmt.

Lilionese (n. Vomáčka) Benzoëtinktur 15, Quillajatintur 75, Potasche 15, Borax 40, Rosenwasser 900, Talkum 100, Glycerin 50, Theerosen-Extrakt q. s.

Räucherpapier zum Verbrennen wird folgendermaassen (n. Buchh.) bereitet. Man tränkt Papier mit einer Salpeterlösung 1 : 10, trocknet und bestreicht mit einer Tinktur aus Benzoë 75, Sandelholz, Weihrauch je 50, Vetiveressenz 25, Lemongrasöl 5, Weingeist 500. Das in Streifen geschnittene Papier darf nur glimmen.

Species fumales. Pulvis fumalis. Species ad suffiendum. — Räucherpulver. Königsrauch. Königsräucherpulver. Flussräucherpulver. — a. Auf die Ofenplatte zu streuen. 1) Nach Buchh. siebt man Buchenholzspähne zu einer gleichmässigen Speciesform, färbt und mischt im folgenden Verhältnisse: Roth 3, Blau, Grün $1^1/_2$, Gelb 1, Ungefärbt $1^1/_2$, dazu Veilchenwurzel $1^1/_2$ Th. Die ungefärbten Spähne tränkt man mit einer Essenz aus Benzoë, Storax je 50, Räucheressenz 200, Aether 250 (auf 1000 Species).

2) Aus Blüthen und dergl. (Buchh.) Kornblumen, Ringelblumen je 60, Rosenblätter 120, Lavendelblumen, Veilchenwurzeln je 150, Zimmt, Nelken je 75, Benzoë 150, Kaskarillrinde 160. Essenz wie vorhin. b. Auf glühende Kohlen zu streuen. (Buchh.) Bernstein, Weihrauch, Bunte Species je 20, Wacholderbeeren 12, Lavendelblüthen 8, Benzoë 6, Veilchenwurzel, Kaskarillrinde, Storax je 4, Nelken 2.

Species fumales templorum. Räucherpulver für katholische Kirchen. Weihrauch 200, Benzoë 100, Kaskarillrinde 50, Salpeterpulver 25 mischt man, besprengt mit Wasser und trocknet an der Luft.

Species ad pulvillos odoriferos. Füllung für Riechkissen. Sachets. (Diet.) Eine feine Theemischung aus: Veilchenwurzel, Rosenblättern je 250, Lavendelblüthen Feld-

thymian, Zimmt, Sumatrabenzoë je 50, Nelken 5, Pomeranzenschalenmark 300 wird mit einem beliebigen Parfum (s. unter Ess-Bouquet) getränkt.

Tabulae fumales. Räucher-Täfelchen (Diet.). Bimsteinpulver 25, Gebrannter Gips 75, rührt man mit Wasser zum Teig an, giesst in kleine, geölte Blechformen, trocknet und tränkt mit Räucheressenz. Zum Gebrauch legt man in eine warme Ofenröhre.

Balsamwasser von JACKSON. Mit Alkanna gefärbtes Destillat aus Benzoë, Guajakharz, Myrrhe, Tolubalsam, Pomeranzenschalen, Angelikawurzel, Zimmt, Vanille, Pfefferminze, Löffelkraut.

BERGANI's Zahnwasser, eine Tinktur aus Benzoë, Myrrhe, Ratanhia, Pfefferminzöl.

Cosmetic Vinegar ist eine klare Mischung aus Benzoëtinktur 60, Perubalsam 10, Kölnischem Wasser und HOFFMANN'schem Lebensbalsam je 150, Essig 300.

Eau cosmétique de GUERLAIN, GUERLAIN's Sommersprossenwasser enthält Bittermandelwasser, Rosenwasser, Bleiessig, Weingeist, Benzoë.

Englischer Wunderbalsam ist Tinct. Benzoës comp.

Gurkenmilch, Glycerin and Cucumber, eine milchige Flüssigkeit aus Benzoë, Melisse, Weingeist, Glycerin.

Kopfschmerzen- und Sommersprossenmittel von AMTHOR bestehen aus 1) Faulbaum, 2) Cold-cream, 3) Benzoë.

LÖHR's Epidermaton gegen Flechten etc. Gemeines Wasser mit einer Spur Benzoësäure und Harz.

Haarstärkende Pomade, Pommade des Châtelains, von CHALMIN ist ein Gemisch aus Fett, Harz, Gutti, Benzoë und ätherischen Oelen.

Lait de Manilla gegen Sommersprossen enthält Borax, Kupfer, Benzoëtinktur und Bittermandelöl.

Lilienmilch von Frau M. SCHUBERT, ein Schönheitsmittel, ist eine Boraxlösung mit Benzoëtinktur.

Nitidin. Ein Lack aus Benzoë, Gummilack, absolutem Alkohol, Fuchsin.

Odiot-Zahn-Mundwasser von Dr. WALLISS. Eine Tinktur aus Benzoë, Nelken und Perubalsam.

POHLMANN's kosmetisches Mundwasser ist eine Tinktur aus Sternanis, Parakresse, Benzoë, Myrrhe, Bertramwurzel, Ivarankusawurzel, Veilchenwurzel, Cochenille, Minzenöl, Zimmtöl.

POHLMANN's Schönheitsmilch ist eine Mandelölemulsion mit Glycerin, Erdbeerwasser, Benzoëtinktur, Macisöl, Patschouli- und Jasminextrakt, Peru- und Tolubalsam.

Reichenhaller Asthmapulver von A. SCHMID besteht aus Grindelia robusta, Eucalyptus, Stechapfel, Salpeter, Benzoë.

Rheumatismusöl von CARL ARNDT enthält Benzoë, Perubalsam, Pfefferminzöl, Thymianöl, Kampher.

Rosenmilch ist eine Mischung aus Rosenwasser 20, Benzoëtinktur 1.

Sommersprossenwaschmittel von RUSS besteht aus Benzoëtinktur, HOFFMANN's Lebensbalsam und Rosenwasser.

Styroglycerit gegen aufgesprungene Hände. Zusammengesetzte Benzoëtinktur 4, Glycerin 8, Grüne Seife 1, Rosenwasser 16.

Tinctura confortativa, Sicherer zur Erhaltung der Manneskraft: ist eine Tinktur von mehreren Harzen, wie Benzoë, Storax, Perubalsam, Canthariden (?).

Venusmilch der Gebr. TECKLENBURG in Leipzig, ein Mittel für Alles, besteht aus Benzoëtinktur 5, Rosenwasser 200.

Vulneral ist eine Benzoë, Myrrhe etc. enthaltende Wundsalbe.

Zündstift, Crayon feu von MOSER in Paris, zum Aetzen vergifteter Wunden, besteht aus Benzoë, Eisen, Salpeter und Kohle.

Acetum Benzoës cosmeticum.
Vinaigre virginal.

Rp.	Benzoës pulv.	100,0
	Acidi acetici diluti (30%)	
	Spiritus (90%)	āā 200,0.

Acetum suffitorium.
Acetum fumale. Räucheressig.

I. Rp.	Tincturae Benzoës	100,0
	Olei Bergamottae	
	Olei Citri	
	Acidi acetici (96%)	āā 50,0
	Olei Caryophyllorum	20,0
	Olei Cinnamomi	16,0
	Balsami peruviani	30,0
	Spiritus (95%)	684,0.

Tropfenweise auf die heisse Platte zu giessen (Buchh.).

II. Rp.	Tincturae Benzoës	
	Spiritus (90%)	āā 400,0
	Acidi acetici diluti (30%)	100,0
	Aetheris acetici	
	Essentiae Jasmini	āā 50,0
	Olei Rosae	gtt. X
	Olei Aurantii florum	
	Olei Wintergreen	āā gtt. V
	Cumarini	0,01.

Aether Benzoës.

Rp.	Benzoës	4,0
	Olei Amygdalarum	1,0
	Aetheris	8,0.

Collodium benzoïnatum KELLY.

Rp.	Tincturae Benzoës comp.	60,0 ccm
	Glycerini	5,0 „
	Collodii	120,0 „

Lac Virginis.

Jungfernmilch. Lait virginal.

Rp. Tincturae Benzoës 15,0
Tincturae Balsami tolutani 20,0
Aquae Rosarum 965,0.

Lanolinum benzoïnatum.

LASSAR's Benzoë-Lanolin.

Rp. Lanolini 20,0
Vaselini flavi 5,0
Tincturae Benzoës 1,0.

Linimentum antihaemorrhoidale ADLER.

Rp. Extracti Hamamelidis fluidi
Extracti Hydrastis fluidi
Tincturae Benzoës comp. āā 4,0
Tincturae Belladonnae 1,0
Olei carbolisati (5%) 8,0.

Lutum cum Benzoïn.

Mastic dentaire au Benjoin (Gall.)
Benzoë-Zahnkitt.

Rp. Benzoës in lacrimis 20,0
Aetheris (spec. Gew. 0,724) 10,0.
Lösen und durch Watte filtriren.

Massa pilularum cum Benzoë (n. Götting.).

Rp. 1. Olei aetherei praescripti 2,0
2. Benzoës Siam in lacrymis 1,3
3. Boracis pulverati 0,6
4. Glycerini diluti gtt. IV
5. Radicis Liquiritiae pulv. q. s.
f. pil. No. 20. 2 in 1 lösen, 3 und 4 zufügen, mit 5 anstossen.

Oleum balsamicum BOUCHARDAT.

BOUCHARDAT's balsamisches Oel.

Rp. 1. Benzoës
2. Balsami tolutani āā 10,0
3. Aetheris 50,0
4. Olei Amygdalarum. 1000,0
Man löst 1 und 2 in 3, giebt 4 hinzu und erwärmt, bis 3 verdampft ist, dann setzt man zu
Olei Cajeputi
Olei Citri āā 2,0.

Oleum benzoatum s. benzoinatum.

Benzoë-Oel.

Wird wie Adeps benzoatus (S. 159) aber mit Olivenöl bereitet. Nach Helv:
Tincturae Benzoës aethereae 10,0
Olei Olivarum 100,0.
Zu erwärmen, bis der Aether verdunstet ist.

Sirupus Benzoës.

Rp. Tincturae Benzoës 15,0
Sirupi Sacchari 85,0.

Tinctura gingivalis MIALHE.

MIALHE's Zahntinktur.

Rp. Benzoës
Balsami tolutani āā 1,0
Kino
Radicis Ratanhiae āā 25,0
Spiritus (90%) 1000,0
Olei Anisi 0,5
Olei Menthae piper.
Olei Cinnamomi āā 1,0.

Tinctura gingivalis PASCHKIS.

PASCHKIS Antiseptische Zahntinktur

Rp. Tincturae Benzoës
Tincturae Myrrhae āā 10,0
Spiritus Cochleariae 80,0.

Benzolum.[1])

I. Benzolum (Ergänzb. Brit.). **Benzol. Steinkohlenbenzin. Benzinum Lithanthracis.** C_6H_6. **Mol. Gew. = 78.** Ist der aus dem Steinkohlentheer durch Destillation abgeschiedene Kohlenwasserstoff C_6H_6, bez. die aus dem Steinkohlentheer abgeschiedenen Gemische von Kohlenwasserstoffen, welche vorwiegend Benzol enthalten.

Handelssorten. 1) Die reinste Sorte, *Benzolum ex Acido benzoïco*, durch Destillation von 1 Th. Benzoësäure mit 3 Th. Aetzkalk erhalten, kommt nur für synthetisch-chemische Arbeiten in Betracht. 2) *Benzolum crystallisatum* (d. i. krystallisirbares Benzol) wird durch sorgfältige Rektifikation des Rohbenzols in Kolonnen-Apparaten mit darauffolgender Krystallisation in der Kälte gewonnen und ist das Präparat des Ergänzungsbuches. Es enthält immer noch etwas Thiophen. 3) Die Rohbenzole werden nach dem Procentgehalte gehandelt, d. h. als 30, 60, 70, 90 proc. Benzol, und zwar bezeichnet man als Benzol-Procente alles das, was unter 100° C. übergeht. Ein solches 70 proc. Rohbenzol ist von der Brit. aufgenommen.

Eigenschaften. a) Benzol des Ergänzb. Dem krystallisirbaren Benzol der Preislisten entsprechende klare, farblose, flüchtige, stark lichtbrechende Flüssigkeit, von eigenartigem Geruche, leicht flüchtig, bei 80,5° C. siedend, spec. Gew. = 0,880—0,884. — Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Methylalkohol, Eisessig, Aceton, Chloroform. Ausgezeichnetes Lösungsmittel für Schwefel, Phosphor, Jod, Fette, Oele, Harze, Asphalt, Alkaloïde u. a. Substanzen. Verbrennt, entzündet, mit leuchtender, stark russender Flamme. Erstarrt unter 0° C. zu rhombischen Krystallblättern, welche bei + 4° C.

[1]) In französischen Mittheilungen wird es „Benzine" genannt s. S. 473.

wieder schmelzen *(Benzolum crystallisatum)*. Giesst man 1 ccm Benzol tropfenweise vorsichtig (!) in 5 ccm kalte (!) rauchende Salpetersäure, so wird es unter Entwickelung rother Dämpfe und Braunfärbung gelöst. Nach dem Verdünnen mit Wasser scheidet sich alsdann das eigenartig bittermandelölähnlich riechende Nitrobenzol in öligen Tröpfchen ab. — In konc. Schwefelsäure löst es sich beim Erwärmen allmählich auf (unter Bildung von Benzolsulfosäure $C_6H_5 . SO_3H$). Eine hierbei auftretende indigoblaue Färbung rührt von einem Gehalte an Thiophen her. Dieses Benzol muss seiner ganzen Menge nach bei 80—81° C. überdestilliren und unter 0° C. zu eisähnlichen Krystallen erstarren.

b) Benzol der Brit. Farblose, nicht opalisirende Flüssigkeit. Spec. Gew. = 0,880 bis 0,888. Es beginnt zu sieden bei 80° C.; bis 100° C. gehen etwa 90 Proc. über, der Rest destillirt bis 120° C. Es besteht aus etwa 70 Proc. Benzol und 20—30 Proc. Toluol, auch etwas Xylol.

Aufbewahrung. Benzol ist fast ebenso leicht entzündlich wie Petroleumbenzin. Es gelten für dasselbe alle für Benzinum gemachten Angaben.

Anwendung. Benzol wirkt gährungs- und fäulnisswidrig und ist ein heftiges Gift für niedere Thiere. Die Dämpfe, eingeathmet, erzeugen Kopfschmerz, rauschähnlichen Zustand, schliesslich Bewusstlosigkeit. Aeusserlich bei Krätze, in Salbenform (1 Benzol : 2 Fett), im Clysma gegen Eingeweidewürmer, Trichinen mit fraglichem Erfolge (2,—4,0 : 200,0). Innerlich bei fermentativen Processen im Magen, gegen Darmtrichinen zu 0,5—1,0, mehrmals täglich. Höchstgaben *pro die* 6,0 g. — Technisch als Fleckenreinigungsmittel wie Petroleumbenzin, natürlich die rohen Sorten, ferner zur Darstellung der Benzolderivate (Anilin, Phenol) die reineren Sorten. Das Rohbenzol dient in grossen Mengen zum Karburiren des Leuchtgases. Auf 1 Kubikmeter Wassergas rechnet man 6—7 g Benzol.

II. † Nitrobenzolum (Ergänzb.). **Nitrobenzin. Nitrobenzit. Mirban-Oel. Essence de Mirbane. $C_6H_5 . NO_2$. Mol. Gew. = 123.**

Darstellung. Zu 100 Th. Benzol lässt man aus einem Hahntrichter in kleinen Portionen und unter Umschwenken eine erkaltete Mischung von 115 Th. Salpetersäure (1,42 spec. Gew.) und 160 Th. konc. Schwefelsäure zufliessen, wobei das Reaktions-Gefäss so zu kühlen ist, dass die Temperatur des Inhalts nicht über 25—30° C. hinauskommt. Wenn alle Säure zugegeben ist, erwärmt man das Reaktionsgemisch noch 1/2 Stunde auf dem Wasserbade unter Umschütteln. Nach dem Erkalten fügt man etwa 300 Th. Wasser hinzu, trennt das gebildete Nitrobenzol mittels Scheidetrichters von der Säure, wäscht es mit Wasser, destillirt es zunächst im Wasserdampfstrome ab und rektificirt es alsdann nochmals unter direkter Erhitzung aus einem Fraktionskolben.

Eigenschaften. Schwach gelb gefärbte, nach Bittermandelöl riechende, lichtbrechende, flüchtige Flüssigkeit. Spec. Gew. bei 15° C. = 1,208, Siedep. 206° C. Erstarrt in der Kälte zu grossen, bei + 3° C. schmelzenden Krystallblättern. In Wasser wenig löslich, in Alkohol, Aether, Benzol, rauchender Salpetersäure löslich; es ist selbst ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für zahlreiche organische Substanzen, z. B. für Indigo. Mit Wasserdämpfen leicht flüchtig. Um Nitrobenzol nachzuweisen, digerirt man es mit verdünnter Schwefelsäure + geraspeltem Zink (oder Eisenpulver). Nach Beendigung der Wasserstoffentwickelung übersättigt man die Flüssigkeit mit Natronlauge und schüttelt sie mit Aether aus. Das nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibende Anilin wird mit verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und kann nach S. 311 geprüft werden.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Handelssorten. Das leichte Nitrobenzol des Handels ist das vorstehend beschriebene, aus technisch reinem Benzol hergestellt. Das schwere Nitrobenzol, spec. Gew. 1,18—1,19, Siedep. 210—220° C., enthält neben Nitrobenzol noch Nitrotoluole. Das sehr schwere Nitrobenzol, spec. Gew. 1,167, Siedep. 220—240° C., besteht vorwiegend aus Nitrotoluolen und enthält nur wenig Nitrobenzol, ausserdem noch Nitroxylole. Uebrigens stehen die Nitrotoluole und Nitroxylole in ihrem Geruche dem Nitrobenzol sehr nahe. Das Nitrobenzol des Ergänzb. hat das spez. Gew. 1,186.

Anwendung. Nitrobenzol wird therapeutisch nicht verwendet. Es wirkt giftig und wird besonders leicht in Dampfform resorbirt. Die Giftwirkung scheint mit einer Zersetzung des Blutes bez. Bildung von Methämoglobin einherzugehen. Technisch besonders in der Parfümerie und zwar zum Parfümiren der billigen Cocosseifen. Ferner zur Darstellung des Anilins. In der Analyse als Lösungsmittel bei der Werthbestimmung des Indigo.

Benzolinar, Fleckenreinigungsmittel. Gemisch von 1 Th. Aether mit 4 Th. Benzol, parfümirt mit Birnenäther.

Betula.

Gattung der **Betulaceae — Betuleae.**

I. Betula verrucosa Ehrh. in Asien und Mitteleuropa und **Betula pubescens Ehrh.** ungefähr von derselben Verbreitung, aber weiter nördlich gehend.

Die **Blätter** werden als unschädliches Diureticum empfohlen (30 g im Aufguss zu 200 g, täglich 3 solcher Dosen) oder als Extrakt. Um die Betuloretinsäure, die der wirksame Bestandtheil sein soll, besser in Lösung zu bringen, wird vorgeschlagen, dem Aufguss Natriumkarbonat zuzusetzen; früher verwendete man die Blätter gegen Krätze und gegen Flechten.

Bestandtheile. 8,64 Proc. Tannin, 8,37 Proc. Zucker, 0,006 Proc. eines Alkaloides und Betuloretinsäure.

Die **Rinde** enthält 10—12 Proc. Betulin $C_{36}H_{60}O_3$, das weisse Flocken oder Krystallwarzen bildet, Schmelzp. 258° C., es ist ein zweisäuriger Alkohol; ferner enthält sie Betuloresinsäure $C_{36}H_{66}O_5$. Schmelzp. 94° C. Konc. Schwefelsäure färbt sie roth.

Durch trockene Destillation gewinnt man, besonders in Russland, aus der Rinde und aus den Zweigen einen Theer, den **Birkentheer, Dagget, Birkenöl, Lithauer Balsam, Juftenöl, Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum betulinum, Oleum Rusci** (Helv. Ergänzb.), **Oleum Moscoviticum, Oleum lituanicum, Huile russe, Huile de bouleau, Birch oil.**

Beschreibung. Eine braune, dickliche Flüssigkeit, von eigenthümlich brenzlichem Geruche und nach Juftenleder. Spec. Gew. 0,926—0,945 bei 20° C. und zwar gilt ein niederes spec. Gew. als Kennzeichen der Güte. Reagirt sauer. Löslich in Alkohol und Aether zum grössten Theile, in Wasser kaum löslich, demselben aber Geruch und saure Reaktion ertheilend. Die wässerige Lösung wird mit verdünnter (1 : 1000) Eisenchloridlösung grün (Tannentheer wird roth), ebenso Wacholdertheer. Birkentheer ist in Anilin nicht vollkommen löslich (Wacholdertheer ist völlig löslich). Enthält Guajakol, Kreosol, Kresol, Xylenol und wahrscheinlich auch Spuren von Phenol.

Anwendung. Aeusserlich bei Hautkrankheiten an Stelle des Tannen- oder Wacholdertheers. Hier und da in der Volksmedicin als Wurmmittel und gegen Kolik der Hausthiere. In Russland in grossem Umfange bei der Fabrikation des Juftenleders verwendet. Bestandtheil des Aromas für künstlichen Rum.

Zur Herstellung einer wässerigen Lösung löst man in 100 Th. Birkentheer 50 Th. Colophonium unter öfterem Umschütteln bei Zimmertemperatur oder unter Erwärmen und fügt dann eine Lösung von 6—8 Th. Natriumhydrat in 12—16 Th. Wasser hinzu.

Essentia Rusci. Birkentheer 10,0, Weingeist 100,0. Nach dem Absetzen filtrirt man. Dient zur Bereitung der Rumessenz.

Oleum lateritium, Ol. Lini empyreumaticum, Ol. philosophorum. Ziegelöl (Regenwurmöl, Sehnenöl, Schwarzes Schneckenöl). Man verabfolgt gewöhnlich eine Mischung aus Rüböl 100, Birkentheer 3 Th.

Oleum Terebinthinae compositum, Renköl, Recköl, Treckōl. Terpentinöl 100, Birkentheer 5 Th. Volksmittel. Aeusserlich, selten innerlich zu 10—15 Tropf.

Rother Juftenlack. (Diet.) Sandarak 100, Mastix 50, Lärchenterpentin 20, Elemi, Ricinusöl je 5, Weingeist (90 proc.) 850. Man löst, fügt rektificirtes Birkentheeröl 10, Fuchsin 5, hinzu, filtrirt und bringt mit Weingeist auf 1000. Vor dem Lackiren ist das Leder mit Benzin zu entfetten.

Sapo unguinosus cum Oleo Rusci (Diet.). Birkentheermollin. Birkentheerbalsamseife. Mollin 90, Birkentheer 10.

Spiritus Rusci (Form. mag. Berol.). Birkentheer, Weingeist āā 25,0. Aeusserlich.

Tinctura Rusci (Bad. Ergänz. Taxe) Birkentheer 1, Aetherweingeist 2, Lösen und Filtriren.

Tinctura Rusci (HEBRA), HEBRA's Birkenöltinktur. Lavendelöl, Rautenöl, Rosmarinöl je 1, rektific. Birkenöl 25, Aether, Weingeist je 36.

Unguentum cum Oleo Rusci (WOLFF), WOLFF's Theerpomade. Wachssalbe 42, Birkentheer 8.

Betulinar von GROSCH und REICHARDT zur Hautpflege. Enthält nach Angabe der Hersteller: Salicyl-Menthol-Betulin, Borglycerin, Birkentinktur, aromat. Birkenwasser.

Gichtbalsam RADIGS ist ein mit Ol. Rusci geschütteltes Gemisch von Rüböl und Terpentinöl.

Noortwyks Diphtherieheilmittel soll aus Birkentheer, Kreosot und Spiritus bestehen.

II. Betula lenta L. Heimisch im atlantischen Nordamerika. **Sweet Birch, Black Birch, Mountain Mahagony, Zuckerbirke.** Die Rinde enthält 0,6 Proc. eines ätherischen Oeles vom spec. Gew. 1,18—1,187. Dasselbe enthält 99,8 Proc. Methylsalicylat, ferner ein Paraffin $C_{30}H_{62}$ und einen Ester $C_{14}H_{24}O_2$. Die Rinde soll das Methylsalicylat in Form eines Glykosides enthalten, aus dem es durch ein ebenfalls in der Rinde enthaltenes Ferment in Freiheit gesetzt wird.

Anwendung des Oeles. Wie das aus Gaultheria procumbens gewonnene fast identische Oel oder das synthetisch dargestellte Methylsalicylat. Aus dem Safte des Baumes gewinnt man Zucker.

Unguentum ad Ekzema Mammae.

Rp.	Ol. Rusci	
	Sulf. praecipitati	āā 5,0
	Vaselini	
	Lanolini	āā 15,0.

Bismutum.

I. Bismutum technicum. Wismut. Bismut. Marcasita. Bi. Atomgew.=208. Das technische Wismutmetall wird besonders von den sächsischen Blaufarbenwerken Oberschlema und Pfannenstiel erzeugt und enthält stets grössere oder kleinere Mengen fremder Elemente (Schwefel, Arsen, Antimon, Tellur, Nickel, Eisen, Blei, Kupfer, Silber, Zinn) als Verunreinigung. Wenn die Gesammtmenge der Verunreinigungen nicht mehr als 5 Proc. beträgt, so beeinflussen sie die Verarbeitung zu Wismutpräparaten nicht, andernfalls muss das Wismut gereinigt werden.

II. Bismutum depuratum seu purificatum. Gereinigtes Wismutmetall. Bismuth purifié (Gall.). 100 Th. des in einem eisernen Mörser zu grobem Pulver gestossenen Wismuts werden mit 5 Th. gepulvertem Kalisalpeter und 2 Th. Natronsalpeter gemischt. Diese Mischung trägt man in einen Hessischen Tiegel ein und erhitzt im Kohlefeuer zum Schmelzen. Die Schmelze wird öfters mit einem thönernen Pfeifenstiel oder mit einem erwärmten Porcellanstabe umgerührt, schliesslich lässt man den Tiegel $^1/_2$ Stunde bedeckt in der Schmelzhitze stehen, damit sich die Schlacke absetzen kann. Nach dieser Zeit giesst man das Metall unter der Schlacke vorsichtig auf einen erwärmten Teller aus. Nach dem Erkalten beseitigt man die Schlacke zunächst durch mechanisches Auslesen, das hinterbleibende Metall wird zerstossen, durch Digeriren mit 5 procentiger Salzsäure, darauffolgendes Wässern und Trocknen von der Schlacke befreit, nöthigenfalls in einem innen berussten Tiegel nochmals eingeschmolzen.

III. Bismutum purum. Man löst Wismutnitrat (oder Subnitrat) in salpetersäurehaltigem Wasser und trägt diese Lösung in überschüssige Ammoniakflüssigkeit ein. Das

gefällte Wismuthydroxyd wird völlig ausgewaschen, alsdann mit 8 proc. Natronlauge, welche 1/12 Volumen Glycerin enthält, in Lösung gebracht; diese Lösung wird mit dem 4—5fachen Gewichte des angewendeten Wismuts an Traubenzucker versetzt und zum Sieden erhitzt. Das Wismut fällt als graues Pulver aus, welches zuerst mit Natronlauge haltendem, später mit Schwefelsäure enthaltendem, endlich mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet wird. Wenn nöthig, kann es noch in einem innen berussten Tiegel umgeschmolzen werden.

Eigenschaften. Stark glänzendes, röthlich-weisses, sprödes Metall von grossblätterig krystallinischem Gefüge. Es lässt sich im Eisenmörser pulvern, im völlig reinen Zustande ist es etwas hämmerbar. Es schmilzt bei 268° C. und erstarrt bei 242° C. unter bedeutender Ausdehnung; bei Weissglühhitze verdampft es. An der Luft oxydirt es sich nicht, dagegen wird es von Schwefelwasserstoff gebräunt. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit bläulicher Flamme zu Wismutoxyd. In verdünnter luftfreier Salzsäure und desgl. Schwefelsäure ist es unlöslich. Von heisser konc. Salzsäure wird es nur wenig unter Entwickelung von Wasserstoff angegriffen. Von konc. Schwefelsäure wird es beim Erhitzen unter Entwickelung von Schwefeldioxyd zu Wismutsulfat gelöst. Mässig konc. Salpetersäure löst es in der Kälte sowohl wie in der Wärme zu Wismutnitrat unter Entwickelung von Stickoxyden. Durch Kupfer, Zink, Zinn, Eisen, Blei, Cadmium wird das Wismut aus seinen Salzlösungen als Metall gefällt. Das spec. Gewicht ist = 9,75.

Prüfung. Zur Feststellung der Verunreinigungen des Wismuts mischt man 10,0 des gepulverten Metalls mit 1,5 gepulvertem Kalisalpeter und 1,5 gepulvertem Natronsalpeter und schmilzt im Porcellantiegel. Die erkaltete Schmelze wird zerstossen und die Schlacke von dem Metall abgeschlämmt. Diese die Schlacke enthaltende Flüssigkeit dampft man ein und nimmt den Rückstand mit circa 20 proc. Salpetersäure unter Digestion auf (ungelöst bleiben Zinn und Antimon). Das Filtrat verdünnt man mit einem gleichen Volum Wasser (erfolgt eine Trübung, so bringt man dieselbe durch Zusatz von Salpetersäure zum Verschwinden) und versetzt mit Salzsäure. Eine dadurch entstehende Trübung oder ein Niederschlag ist Chlorsilber. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Ammoniak neutralisirt, mit Salzsäure sauer gemacht, bis zum Aufkochen erhitzt und noch heiss mit Schwefelwasserstoff übersättigt. Die abgeschiedenen Metallsulfide werden gesammelt, daraus durch Digestion mit Ammonbikarbonat das Schwefelarsen, hierauf durch Maceration mit Schwefelammonium eine etwaige Spur Schwefelzinn extrahirt, die rückständigen Metallsulfide in Salpetersäure gelöst, die verdünnte Lösung mit Natriumsulfatlösung versetzt und einige Stunden bei Seite gestellt, um dem Bleisulfat Zeit zum Absetzen zu gewähren. Die durch Filtration vom Bleisulfat gesonderte Flüssigkeit wird mit einem Ueberschuss Aetzammon versetzt. Eine weisse Fällung rührt von Wismuthydroxyd her, eine blaue Färbung der Flüssigkeit zeigt Kupfer an. Aus der oben mit Schwefelwasserstoff behandelten sauren, von den Metallsulfiden befreiten Flüssigkeit werden [nach der Uebersättigung mit Ammon] Eisen, Nickel, Zink durch Schwefelammonium abgeschieden.

Die Prüfung des Wismuts auf Arsengehalt lässt sich auch in der Weise ausführen, dass man circa 2,0 des zerkleinerten Metalls in einem Probircylinder vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt und in dieser Temperatur einige Minuten erhält. Bei Gegenwart von mehr als Spuren Arsen bildet sich im kälteren Theile des Cylinders ein Beschlag von Arsenigsäure. — Man sprengt den oberen Theil des Probirglases ab, bringt die arsenige Säure durch Kochen mit 12 proc. Salzsäure in Lösung und fällt diese mit Schwefelwasserstoff.

Erkennung und Bestimmung. A) Man erkennt das Wismut an folgenden Reaktionen: Wird eine Wismutverbindung mit Natriumkarbonat vermischt auf Kohle vor dem Löthrohr der Reduktionsflamme ausgesetzt, so erhält man weisse, spröde Metallkörner, zugleich einen gelben, in der Hitze orangegelben Beschlag von Wismutoxyd. Die Lösungen der Wismutsalze zeigen folgendes Verhalten: 1) Kalilauge, Natronlauge oder Ammoniak fällen weisses Wismuthydroxyd $Bi(OH)_3$. 2) Natriumkarbonat oder Ammoniumkarbonat fällen weisses basisches Wismutkarbonat $(BiO)_2CO_3$. 3) Kaliumdichromat fällt basisches Wismutchromat $(BiO)_2Cr_2O_7$, leicht löslich in verdünnter Salpetersäure, unlöslich in Kali- oder Natronlauge (Unterschied von Bleichromat). 4) Schwefelwasserstoff oder Schwefel-

ammonium fällen in saurer oder neutraler Lösung schwarzes Wismutsulfid, unlöslich in Alkalien und in Kaliumcyanid, löslich in heisser Salpetersäure. 5) Die Lösungen der neutralen Wismutsalze werden, falls nicht zu grosse Mengen freier Säure vorhanden sind, durch Zugabe von viel (!) Wasser unter Abscheidung unlöslicher basischer Salze zerlegt (getrübt). Diese Reaktion ist am empfindlichsten beim Wismutchlorid. Entsteht in salpetersauren Lösungen beim Verdünnen mit Wasser keine Ausscheidung, so tritt diese fast stets sogleich auf Zusatz von Natriumchlorid- oder Ammoniumchloridlösung ein. Weinsäure verhindert die Fällung der Wismutverbindungen durch Wasser nicht (Unterschied vom Antimon).

B) Man bestimmt das Wismut, indem man es aus der sauren, mit Essigsäure enthaltendem Wasser stark verdünnten Lösung durch Schwefelwasserstoff fällt. Das ausgefallene Wismutsulfid wird in Salpetersäure gelöst; die durch Erwärmen vom Schwefelwasserstoff befreite Lösung wird mit Ammoniak gefällt und das gewaschene und getrocknete Wismuthydroxyd durch Glühen im Porcellantiegel (!) in Wismutoxyd verwandelt. $Bi_2O_3 \times 0,89655$ ist $= Bi_2$. Durch direktes Glühen kann man den Gehalt an Wismutoxyd bestimmen im: Wismutnitrat, Wismuthydroxyd, Wismutoxyd, Wismutkarbonat, in allen organischen Wismutsalzen mit nicht verkohlenden Säuren.

Unter Umständen kann es sich auch empfehlen, das Wismut als metallisches Wismut zu wägen. In solchen Fällen schmilzt man das zu reducirende Wismutoxyd, Wismutoxychlorid oder Wismutsulfid mit der 6fachen Menge Cyankalium einige Zeit in einem gewogenen Porcellantiegel, laugt die erkaltete Schmelze mit Wasser aus, wäscht das metallische Wismut zunächst mit Wasser, dann mit verdünntem, schliesslich mit starkem Weingeist, sammelt auf gewogenem Filter, trocknet und wägt. Tiegel + Filter + Wismut minus Tiegel + Filter giebt die Menge des gefundenen Wismuts an. Hat man bei der ersten Schmelze nicht gut charakterisirte Metallkörner, sondern nur ein schwarzes Pulver erhalten, so wiederholt man die Schmelzoperation.

Wismut-Legirungen. Die Legirungen des Wismuts zeichnen sich durchweg durch einen niedrigen Schmelzpunkt aus. Hierdurch wird in vielen Fällen ihre technische Verwendung erklärt.

Rose's Metall. Wismut 50,0, Blei 30,0, Zinn 20,0. Schmelzp. 92° C. Durch Zusatz von 2,0 Quecksilber sinkt der Schmelzp. auf 55° C.

Newton's Metall. Wismut 80,0, Blei 50,0, Zinn 30,0. Schmelzp. 94,5° C. Oder: Wismut 80,0, Blei 30,0, Zinn 20,0. Schmelzp. 91,6° C.

Wood's Metall. Wismut 150,0, Blei 80,0, Zinn 40,0, Cadmium 30,0. Schmelzpunkt 60° C.

Bibra's Münzabguss-Metall. Wismut 60,0, Blei 130,0, Zinn 30,0.

Lettern-Metall. Kupfer 4,62, Blei 57,8, Wismut 1,16, Antimon 17,34, Zinn 11,56, Nickel 4,62, Kobalt 2,90.

Wismutbronze, widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse. Kupfer 52,0, Nickel 30,0, Zinn 12,0, Blei 5,0, Wismut 1,0.

Wismut-Amalgam. Quecksilber 100,0, Zinn 175,0, Blei 310,0, Wismut 500,0. Schmelzp. 70,0° C. Dient zum Ausspritzen anatomischer Präparate. Oder Quecksilber 200,0, Wismut 120,0, Blei 40,0, Zinn 70,0.

Lipowitz' Legirung. Cadmium 30,0, Zinn 40,0, Wismut 150,0, Blei 80,0. Als Metallkitt und als Sperrflüssigkeit an Stelle von Quecksilber.

Cliché-Metall für Holzschnitte, Gips-, Thon-, Schwefelformen: 50 Wismut, 30 Blei, 20 Zinn. Schmelzp. 92° C. (also das Rose'sche Metall) oder 20 Wismut, 10 Blei, 10 Zinn. Behufs Herstellung eines Clichés wird der Holzschnitt in eine Legirung aus 60 Blei und 10 Antimon in dem Augenblicke eingedrückt, in welchem die Legirung zu erstarren beginnt. Diese Matrize wird dann mit einem kräftigen Schlage auf das Cliché-Metall in dem Augenblicke seines Erstarrens oder Teigigwerdens gepresst, oder die Matrize wird schwach mit Lampenruss bedeckt und das Cliché-Metall darauf gegossen.

Schnelllothe (geben nicht dauerhafte Löthungen):

1 Wismut	1 Blei	1 Zinn	—	Schmelzp.	124° C.
1 „	2 „	2 „	—	„	145° C.
1 „	3 „	3 „	—	„	255° C.
1 „	4 „	4 „	—	„	269° C.

Loth für Orgelbauer. 20 Wismut, 10 Blei, 10 Zinn.

Legirung zum Ausfüllen der Löcher in Metallguss. 10 Wismut, 30 Antimon, 80 Blei.

ENGSTROM's **Tutania- oder Königinmetall.** 9 Wismut, 71 Blei, 885 Zinn und 85 Kupfer.

Metallschmiere. 50 Wismut, 50 Blei, 50 Zinn, 40 Cadmium. Schmelzp. 65,5° C.

Wickersheimer Metall. Wismut 8,0, Blei 3,0, Zinn 2,0, Quecksilber 2,0.

Bismutum albuminatum.

Bismutum albuminatum. Wismut-Albuminat. Wismut-Eiweiss. Eine Verbindung von Wismutoxyd mit Eiweiss von unbestimmter Zusammensetzung.

Darstellung. 25 Th. Bismutum citricum ammoniacatum werden in möglichst wenig Wasser gelöst und mit einer filtrirten wässrigen Lösung von 75 Th. Albumen Ovi siccum Ph. G. III. gemischt. Diese Mischung wird bei niederer Temperatur, am besten im Vacuum, zur Trockne verdunstet.

Eigenschaften. Grauweisses, schwach sauer reagirendes Pulver, aus einem Gemisch eines wasserlöslichen Wismutdoppelsalzes mit Eiweiss bestehend. In Wasser meist trübe löslich infolge eines Gehaltes an unlöslich gewordenem Eiweiss.

Das Handelspräparat enthält 10—12 Proc. Wismut.

Anwendung. Bismutum albuminatum wirkt als mildes Wismutpräparat und wird besonders bei Magen- und Unterleibskrämpfen in der Dosis von 0,3—1 g täglich 3—4mal gegeben.

Bismutum carbonicum.

Bismutum carbonicum (Ergänzb.). **Bismuthi Carbonas** (Brit.). **Bismuthi Subcarbonas** (U-St.). **Wismutsubkarbonat.** Ist je nach der Bereitung von verschiedener Zusammensetzung, durchschnittlich etwa $CO_3(BiO)_2 + {}^1/_2 H_2O$. Zur Darstellung rührt man 100 Th. krystall. Wismutnitrat mit Wasser zu einem feinen Brei an und trägt diesen in kleinen Antheilen unter Umrühren in eine heisse, filtrirte Lösung von 50 Th. Ammoniumkarbonat in 1000 Th. Wasser ein. Man digerirt etwa 1—2 Stunden (Umrühren!) im Wasserbade, wäscht aus und trocknet. Ausbeute 55 Th.

Eigenschaften. Weisses oder gelblichweisses, amorphes Pulver, ohne Geruch, specifisch schwer. Unlöslich in Wasser oder Weingeist, löslich in Salpetersäure oder Salzsäure unter Aufbrausen. Beim Glühen hinterlässt es citronengelbes Wismutoxyd. Es fordern: Ergänzb. > 85 Proc. U-St. = 87—91 Proc. Bi_2O_3. Brit. lässt die Bestimmung als Wismutsulfid ausführen und verlangt 99 Proc. Bi_2S_3 entsprechend 89,7 Proc. Bi_2O_3.

Prüfung. 1) Beim Erwärmen mit Kalilauge entwickele es nicht den Geruch nach Ammoniak. 2) Wird eine mit verdünnter Schwefelsäure hergestellte Lösung von 1 g des Salzes mit 2 ccm konc. Schwefelsäure gemischt und nach dem Erkalten mit 2 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, so darf keine braune Zwischenzone auftreten (Salpetersäure). 3) Wird 1 g des Salzes in Salpetersäure gelöst und die Lösung mit Ammoniak im Ueberschuss gefällt, so darf das Filtrat durch Natriumphosphatlösung nicht getrübt werden (Magnesiumkarbonat). 4) Auf die übrigen metallischen Verunreinigungen ist die salpetersaure Lösung wie unter Bismutnitrat angegeben zu prüfen.

Aufbewahrung. Vor Schwefelwasserstoff geschützt. *Anwendung.* Wirkt etwa wie Wismutsubnitrat, aber zugleich säuretilgend. Man giebt es zu 0,3—1,0 g drei- bis viermal täglich in Pulvern.

Pastilli Bismuti carbonici. 1,0 g schwere Pastillen aus Kakao-Masse, je 0,25 g Bismutcarbonat enthaltend.

Bismutum citricum.

I. Bismutum citricum. Wismutcitrat. Citrate de bismuth. Bismuthi Citras (U-St.). $C_6H_5O_7Bi$. **Mol. Gew. = 397.**

100 Th. Wismutsubnitrat werden mit 70 Th. Citronensäure und 400 Th. Wasser 15 Minuten oder so lange gekocht, bis ein Tropfen der Flüssigkeit sich in Ammoniakflüssigkeit klar auflöst. Dann giebt man 5000 Th. Wasser hinzu, lässt absetzen, wäscht den Niederschlag, bis das Waschwasser geschmacklos abläuft, und trocknet den Rückstand bei 50—60° C. (U-St.).

Weisses, amorphes oder mikrokrystallinisches Pulver, ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig. Unlöslich in Wasser oder in Alkohol, löslich in Ammoniakflüssigkeit und in den Lösungen der Alkalicitrate.

II. Bismutum-Ammonio-citricum. Ammonium-Wismutcitrat. Bismuthi et Ammonii Citras (U-St.). Man rührt 100 Th. Wismutcitrat mit 200 Th. Wasser zu einem Brei an, erwärmt die Mischung auf dem Wasserbade und giebt soviel Ammoniakflüssigkeit hinzu, bis das Salz gelöst und die Lösung neutral oder nur schwach alkalisch ist. Man filtrirt alsdann, dampft im Wasserbade zum Sirup ein, und verwandelt diesen durch Aufstreichen auf Glasplatten und Trocknen in Lamellen. — Durchsichtige farblose Blättchen, an der Luft undurchsichtig werdend, leicht löslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol.

Liquor Bismuthi et Ammonii Citratis (Brit.). **Liquor Bismuti.** Man löst 70 Th. Wismutsubnitrat in 150 Th. Salpetersäure von 25 Proc. und setzt zu dieser Lösung unter Umrühren solange Wasser hinzu, bis sie beginnt sich zu trüben. Dann fügt man eine Lösung von 70 Th. Kaliumcitrat und 20 Th. Kaliumkarbonat in wenig Wasser hinzu und erhitzt bis zum Sieden. Nach dem Erkalten wird der erzeugte Niederschlag mit Wasser bis zur völligen Entfernung der Salpetersäure gewaschen, alsdann fügt man Ammoniakflüssigkeit bis zur Auflösung bez. Neutralität hinzu, füllt mit Wasser auf 1000 Th. auf und filtrirt. — Neutrale oder schwach alkalische Flüssigkeit von schwach metallischem Geschmack; spec. Gew. 1,070. Enthält in 1 ccm = 0,05 g Wismutoxyd.

Bismutum citro-boricum. Natrium-Wismutcitropyroborat. 399 Th. Wismutcitrat und 382 Th. Borax werden gemischt und in einer hinreichenden Menge Wasser gelöst. Man filtrirt, dampft zum Sirup ein, streicht diesen auf Glasplatten und trocknet.

Liquor Ferri et Bismuti citrici. 100 Th. des Liquor Bismuti et Ammonii citrici, 5 Th. Ferrum citricum und 2 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,96) werden im Dampfbade auf 100 Th. eingedampft. Zu 4—8,0 g mit Wein bei Dyspepsie und Gastralgie der Phthisiker.

Liquor Bismuti citrici kalicus. Liquor bismuticus ad capillos. 10 Th. Wismutsubnitrat und 150 Th. Glycerin werden gemischt und unter Erwärmen im Wasserbade mit soviel Kalilauge versetzt, dass Auflösung erfolgt. Dann macht man mit Citronensäure schwach sauer, neutralisirt wieder mit Kalilauge und füllt mit Wasser auf 300 Th. auf. Zum Braunfärben der Haare 2—3 mal wöchentlich aufzutragen.

Liquor Bismuti natrico-glycerinatus. Alkalische Wismutlösung. Reagens auf Traubenzucker. Man digerirt im Wasserbade 10 Th. Wismutsubnitrat, 30 Th. Glycerin, 50 Th. Natronlauge von 1,333 spec. Gew. und 110 Th. Wasser. Die filtrirte Lösung soll = 200 Th. betragen. Sie giebt beim Erhitzen mit Traubenzucker Ausscheidung von metallischem Wismut.

Bismutum oxydatum.

I. Bismutum hydroxydatum. Bismutum oxydatum hydratum. Wismuthydroxyd. Oxyde de bismuth hydraté (Gall.). BiO_2H. **Mol. Gew. = 241.**

Man löst 100 Th. kryst. Wismutnitrat in einer Mischung von 330 Th. Salpetersäure (25 Proc.) und 670 Th. Wasser. Diese Lösung wird mit soviel Ammoniakflüssigkeit versetzt, dass diese deutlich vorwaltet. Man lässt einige Zeit stehen, filtrirt oder colirt den Niederschlag ab, wäscht ihn vollständig aus und trocknet ihn bei 60—70° C. (Gall.).

Weisses, neutrales, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. Löst sich in Säuren unter Bildung der betreffenden Wismutsalze. Frischgefälltes Wismuthydroxyd löst sich bei Gegenwart von genügender Menge Glycerin in Natronlauge auf (s. S. 484). Wird namentlich in frischgefälltem Zustande zur Darstellung einiger wichtiger Wismutsalze verwendet. — Da die Verbindung rund 96 Proc. Wismutoxyd enthält, so wird sie in der Technik bisweilen anderen Wismutsalzen (z. B. dem Wismutsubnitrat) zugemischt, um diese auf den vorgeschriebenen Gehalt an Wismutoxyd zu bringen.

II. Bismutum oxydatum. Wismutoxyd. Bismuthi Oxydum (Brit.). **Bi_2O_3. Mol. Gew. = 464.** Zur Darstellung kocht man Wismutsubnitrat mit einem Ueberschuss von Natronlauge einige Zeit, wäscht das Wismutoxyd mit Wasser und trocknet es (Brit.). Specifisch schweres, citronengelbes, mikrokrystallinisches Pulver, welches sich beim Erhitzen vorübergehend dunkler färbt. In Mineralsäuren löslich, in Wasser und den Alkalien fast unlöslich.

Intestin. Gemisch aus Wismutoxyd, Benzoësäure und Naphthalin. (Darm-Antisepticum.)

Bismutum nitricum.

I. † Bismutum nitricum crystallisatum. Bismutum trisnitricum. Krystallisirtes (oder neutrales) Wismutnitrat oder **kryst. salpetersaures Wismut. Azotate de Bismuth neutre. Bismuthi trinitras. $Bi(NO_3)_3 + 5H_2O$. Mol. Gew. = 484.**

Darstellung. Man giebt in einen nicht zu dünnwandigen Kolben von 5 Liter Fassungsraum 2500 g Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. Diesen Kolben setzt man schräg in ein Wasserbad oder Sandbad ein und heizt langsam an. Wenn die Temperatur der Säure = 80°C. ist, so stellt man die Feuerung ab und trägt in die Säure allmählich, in kleinen Antheilen, aber ohne Unterbrechung, 500 g grob gepulvertes und gesiebtes (!) Wismut-Metall ein, dessen Auflösung unter stürmischer Entwickelung von Stickstoffoxyden erfolgt. (Daher Ausführung dieser Operation unter einem Abzuge oder im Freien!) Wenn es nöthig werden sollte, kann man die vollständige Auflösung des Metalles durch nochmaliges Anwärmen des Kolbeninhaltes unterstützen.

Ist alles oder nahezu alles gelöst, so erhitzt man die Lösung kurze Zeit zum Sieden, lässt sie erkalten und stellt sie in einer starkwandigen (!) Flasche so lange zum Absetzen, bis sie vollkommen klar geworden ist. (Ein weisser Bodensatz besteht aus Wismutarseniat!) Man filtrirt alsdann die Lösung durch Papier, Collodiumwolle, Glaswolle oder Asbest und dampft das klare Filtrat bis zur Krystallisation ein. — Die erhaltenen Krystalle werden in einem Trichter gesammelt und nach dem Abtropfen der Mutterlauge einige Male mit kleinen Mengen einer Mischung von 7 Th. Wasser und 2 Th. Salpetersäure nachgewaschen. Dann trocknet man sie durch Wälzen auf Filtrirpapier und bringt sie in gut zu verschliessenden Gefässen unter (Germ.).

Die Mutterlaugen liefern beim Eindampfen weitere Mengen von Krystallen. Aus der letzten Mutterlauge fällt man das Wismut durch Natriumkarbonat als Wismutkarbonat.

Eigenschaften. Grosse, farblose, durchsichtige, etwas feucht aussehende säulenförmige Krystalle. Sie schmelzen bei 73°C. in ihrem Krystallwasser, geben bei 80°C. Salpetersäure und Wasser ab unter Uebergang in ein basisches Wismutnitrat $BiONO_3 + \frac{1}{2} H_2O$. Ueber 260°C. hinaus tritt weitere Zersetzung ein. In wenig Wasser oder in Salpetersäure oder in Eisessig zu einer stark sauren Flüssigkeit löslich, die durch Zusatz von viel Wasser unter Abscheidung von basischem Wismutnitrat getrübt wird. Löslich auch in 5 Th. Glycerin. Diese Lösung kann, ohne dass sie alsbald getrübt wird, mit ziemlich viel Wasser verdünnt werden. — Die Prüfung erfolgt wie bei dem folgenden Präparate. Aufbewahrung: Vorsichtig.

II. Bismutum subnitricum (Austr. Germ. Helv.). **Azotate (sous) de bismuth** (Gall.). **Bismuthi Subnitras** (Brit. U-St.). **Bismutum nitricum praecipitatum. Basisches Wismutnitrat. Basisch-salpetersaures Wismut(oxyd). Magisterium Bismuti. Wismut-Weiss.** Mol. ca. 304

Darstellung. 100 Th. kryst. Wismutnitrat werden in einem Porcellan-Mörser mit 400 Th. kaltem destillirten Wasser feingerieben, bez. zu einer gleichmässigen Flüssigkeit angerieben. Diese Flüssigkeit trägt man in mehreren Absätzen unter Umrühren in 2100 Th. siedendes Wasser ein. Von dem entstandenen Niederschlag wird nach völligem Absetzen und Erkalten die überstehende Flüssigkeit abgezogen. Alsdann sammelt man den Niederschlag auf einem Kolatorium oder einem Filter, wäscht ihn mit dem ihm gleichen Volumen kalten Wasser aus, lässt abtropfen und trocknet bei 30° C. unter möglichstem Schutze vor Schwefelwasserstoff (Germ.).

Aus der Mutterlauge schlägt man das in dieser gelöste Wismut entweder durch Natriumkarbonat oder durch Ammoniak nieder. — Bei der im Vorstehenden beschriebenen Fällung des Wismutnitrates ist sowohl die Temperatur als auch die Menge des anzuwendenden Wassers genau einzuhalten.



Fig. 116.
Wismutsubnitrat aus kalter Flüssigkeit gefällt.
120fache Vergrösserung.

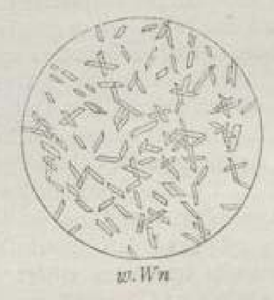


Fig. 117.
Offic. Präparat.
Wismutsubnitrat aus 80—90° C. heisser Flüssigkeit gefällt.
120fache Vergrösserung.

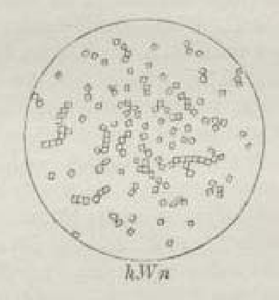


Fig. 118.
Wismutsubnitrat aus kochendheisser Flüssigkeit gefällt.
120fache Vergrösserung.

Eigenschaften. Die physikalische Beschaffenheit des Wismutsubnitrates hängt von den Fällungsbedingungen, namentlich von der Menge und der Temperatur des zur Fällung verwendeten Wassers ab. Je niedriger die Fällungstemperatur ist, desto grobkörniger fällt auch das Präparat aus. Ausserdem enthält das bei Siedehitze gefällte Wismutsubnitrat mehr Wismuthydroxyd als das bei niedriger Temperatur erhaltene. Die physikalische Beschaffenheit des Präparates ist nicht ohne Einfluss auf seine Auflöslichkeit in Säuren und wohl auch auf seine therapeutische Wirkung.

Schneeweisses, lockeres, krystallinisches Pulver, ohne Geruch und fast ohne Geschmack, unter dem Mikroskop kleine glänzende, rhombische Prismen darstellend. Gegen Lackmus von saurer Reaktion. Vom Sonnenlichte wird es nicht verändert. (Im Lichte grau werdendes Wismutsubnitrat ist durch Silberchlorid verunreinigt.) Unlöslich in Wasser, Alkohol, Glycerin (s. S. 488), löslich in mässig verdünnter Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure. Es besteht aus etwa 79—82 Proc. Wismutoxyd Bi_2O_3, 15—17 Proc. Salpetersäure N_2O_5 und 4—5 Proc. Wasser. Bei 100° C. schon entweichen etwa 3—5 Proc. Salpetersäure + Wasser, bei höherer Temperatur tritt völlige Zersetzung ein, so dass lediglich citronengelbes Wismutoxyd hinterbleibt. Die einzelnen Pharmakopöen normiren den Gehalt des Präparates an Wismutoxyd Bi_2O_3 wie folgt:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U-St.
Proc. Bi_2O_3	—	76,1	76,78	79—82	80,0	79—82

Als Ausdruck der chemischen Zusammensetzung des Präparates wird in der Regel die Formel $BiO(NO_3) + H_2O$ angenommen.

Prüfung. 1) Das Vorhandensein von Wismutoxyd, Salpetersäure und Wasser kann man einfach durch Glühen des Präparates feststellen. Hiermit würde sich die Bestimmung des Wismutoxydgehaltes verbinden lassen, welche durch Glühen von 1 g des Präparates im Porcellantiegel bis zum konstanten Gewicht auszuführen ist. 2) Es sei geruchlos. (!) Bisweilen nimmt ein Wismutsubnitrat im Verlauf der Aufbewahrung einen von Salpetrigsäure herrührenden Geruch nach Chlor oder Jod an. Ein solches Präparat lässt sich wieder geruchlos machen, wenn man es in dünner Schicht auf Porcellantellern ausbreitet und an einem warmen Orte trocknet. 3) 0,5 g des Wismutsubnitrates sollen sich bei 15—16° C. in 25 ccm verdünnter Schwefelsäure klar und ohne Entbindung von Kohlensäure auflösen. Ein Theil dieser Lösung wird mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt; es darf keine Blaufärbung auftreten, anderenfalls wäre Kupfer zugegen. Ein anderer Theil wird mit Wasser verdünnt. Alsdann fällt man das Wismut durch Schwefelwasserstoff vollständig aus. Das vom Wismutsulfid gewonnene Filtrat darf wägbare Mengen eines glühbeständigen Abdampf-Rückstandes nicht hinterlassen, anderenfalls könnten Salze der Alkalien oder alkalischen Erden zugegen sein. Wir möchten hierzu bemerken, dass eine völlige, klare Auflösung von Wismutsubnitrat in den vorgeschriebenen Mengen verdünnter Schwefelsäure bei vielen grobkörnigen Präparaten fast nicht möglich ist. 4) 0,5 g basisches Wismutnitrat werden in 5 ccm Salpetersäure gelöst; die Lösung muss klar sein und darf auf Zusatz von 0,5 ccm Silbernitratlösung höchstens opalisirend getrübt (Chlor), sowie durch 0,5 ccm einer mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnten Baryumnitratlösung nicht getrübt werden (Schwefelsäure). Die Verdünnung der Baryumnitratlösung ist nothwendig, weil sich sonst Baryumnitrat ausscheiden kann, welches in konc. Salpetersäure schwer löslich ist. — Mit Natronlauge im Ueberschusse erwärmt, darf 1 g des Präparates Ammoniak nicht entwickeln, d. h. die entweichenden Dämpfe dürfen feuchtes rothes Lackmuspapier nicht bläuen (Ammoniak). 5) Wird der Glührückstand von 1) zerrieben und in 3 ccm Zinnchlorür-Lösung gelöst, so darf innerhalb 1 Stunde bräunliche Färbung nicht auftreten (Arsen). Der Nachweis des Arsens erfolgt indess zweckmässiger dadurch, dass man den Glührückstand in verdünnter Schwefelsäure auflöst und die Lösung in den MARSH'schen Apparat bringt. 6) Man löst 0,5 g Wismutsubnitrat in Salzsäure, kocht diese Lösung einige Minuten und versetzt sie noch heiss mit einer Lösung von schwefliger Säure: Es darf auch nach längerem Stehen weder eine rothe (Selen) noch eine schwarze Färbung (Tellur s. unten) eintreten.

Aufbewahrung. Unter den indifferenten Arzneimitteln, vor Ammoniak und Schwefelwasserstoff wohl geschützt.

Anwendung. Die löslichen Wismutverbindungen wirken innerlich toxisch; dem so gut wie unlöslichen Wismutsubnitrat kommen toxische Eigenschaften kaum zu. Es wirkt äusserlich und innerlich adstringirend und wegen seiner Verwandtschaft zu Schwefel und vielen Verbindungen des letzteren desinficirend und desodorisirend.

Man wendet es an: Aeusserlich als Streupulver bei der Wundbehandlung, zu Einblasungen in den Kehlkopf, zum Desodoriren jauchiger Wunden, besonders in Körperhöhlen (beruht auf Bildung von Bi_2S_3); innerlich bei Dyspepsie, Magengeschwüren, Krebs, Brechdurchfällen, Darmgeschwüren.

Die Ausscheidung erfolgt bis auf Spuren durch die Faeces als Wismutsulfid; die Stühle sind daher schwarz gefärbt. Enthält das Wismutsubnitrat Tellur, so nimmt nach dem Gebrauche der Athem unangenehmen Geruch an.

Bestimmung der Salpetersäure. 5 g Wismutsubnitrat werden in 100 ccm destillirtem Wasser suspendirt. Man setzt einige Tropfen Phenolphthaleïnlösung hinzu und titrirt unter Abkühlung mit Normal-Kalilauge, bis eine 10 Minuten lang beständige Rothfärbung auftritt. 1 ccm Normal-Kalilauge zeigt 0,054 g N_2O_5 an.

Tablettes de sous-nitrate de Bismuth. (Gall.) Bismuti subnitrici 10,0 g, Sacchari albi 90,0, Mucilaginis Tragacanthae 9,0, fiant pastilli 100.

QUESNEVILLE's Crême de Bismuth. Ist das frisch, aus kalter Flüssigkeit gefällte, wenig ausgewaschene, noch feuchte Wismutsubnitrat. Französische Specialität gegen Diarrhöe: 5—10 g in 100 g Zuckersirup vertheilt; davon zweistündlich 1 Kaffeelöffel.

Aqua leniens externa.

Rp. Bismuti subnitrici 1,0
Aquae Amygdalarum amararum
Tincturae Digitalis
Tincturae Benzoës ää 5,0
Glycerini 25,0
Aquae Rosae 100,0.

Aeusserlich gegen Jucken, Abschälen der Haut, Hautausschläge etc.

Enema cum Bismuto subnitrico.

Rp. Bismuti subnitrici 10,0
Opii pulverati 0,05
Aquae 50,0
Mucilaginis Gummi arabici 20,0.

Zu einem Klystier bei Diarrhoe, Dysenterie.

Injectio Bismuti Ricord.

Rp. Bismuti subnitrici 15,0
Aquae Rosae 200,0.

M. D. S. Umgeschüttelt täglich dreimal eine Einspritzung bei Gonorrhoe.

Injectio Bismuti (Form. Berol.).

Rp. Bismuti subnitrici 5,0
Aquae destillatae 195,0.

Linctus Bismuti subnitrici.

Rp. Bismuti subnitrici 1,0
Mucilaginis Gummi arabici
Sirupi simplicis ää 30,0
Aquae destillatae 120,0.

Umgeschüttelt täglich 1 Theelöffel bei Brechdurchfall der Kinder.

Linimentum cosmeticum

gegen Sommersprossen und Hautflecke.

Rp. Bismuti subnitrici 2,0
Gummi arabici 4,0
Aquae Rosae 30,0
Glycerini 20,0
Tincturae Benzoës 10,0.

Hautflecke täglich ein- bis zweimal mit der umgeschüttelten Mischung zu bestreichen.

Pasta Bismuti Osthoff.

Rp. Bismuti subnitrici q. s.

Wird mit abgekochtem Wasser zu einem dicken Brei angerieben und dieser mittels Pinsels auf die Brandwunden aufgestrichen.

Pulvis anticardialgicus Oppolzer.

Rp. Bismuti subnitrici 1,25
Morphini acetici 0,05
Sacchari albi 5,0.

Divide in partes aequales X. Dreimal täglich ein Pulver bei Herzweh.

Pulvis antidiarrhoïcus.

Rp. Bismuti subnitrici
Calcii carbonici ää 5,0
Opii pulverati 0,25.

Divide in partes aequales X. Täglich zweimal vor der Mahlzeit ein Pulver, bei chronischer Diarrhoe.

Pulveres antidyspeptici Gendrin.

Rp. Bismuti subnitrici 5,0
Concharum praeparatarum 8,5
Fabae St. Ignatii 1,0.

Divide in partes XX. Vor der Mahlzeit ein Pulver.

Pulvis stomachicus (Form. Berol.).

Rp. Bismuti subnitrici
Rhizom. Rhei ää 5,0
Natrii bicarbonici 20,0.

Unguentum Bismuti (München. Vorschr.).

Rp. Bismuti subnitrici 5,0
Unguenti lenientis 20,0.

Morgens und abends einzureiben (auf Flechten, und andere Hautausschläge, bei Hautjucken).

Unguentum contra intertriginem Guyon.

Rp. Bismuti subnitrici
Zinci oxydati albi ää 2,5
Unguenti Glycerini 30,0.

Unguentum pomadinum capillos fuscans.

Rp. Bismuti subnitrici 5,0
Olei Amygdalarum gtt. XV
Unguenti pomadini 40,0
Tincturae Catechu 5,0.

D. S. Pomade zum Braunfärben des Haupthaares (der Erfolg tritt langsam ein).

Trochisci Bismuti compositi (Brit.).

Rp. Bismuti carbonici
Magnesii carbonici ponderosi ää 13,0
Calcii carbonici praecipitati 26,0
Sacchari albi 52,0
Gummi arabici 4,0
Mucilaginis Gummi arabici 4,0
Aquae Rosae q. s. ad Trochisc. 100.

Paterson's Pastillen. 10,0 Wismutsubnitrat, 10,0 gebrannte Magnesia, 90,0 Zucker, 0,2 Traganth werden mit Pomeranzenblüthenwasser zu 100 Pastillen verarbeitet. 5—10 Stück den Tag über bei Dyspepsie und Gastralgie.

Paterson's Pulver. 5,0 Wismutsubnitrat, 5,0 gebrannte Magnesia und 80,0 Zucker.

Physichrom. Haar-Regenerirungsmittel von Apotheker Dr. Joh. Lamatsch in Wien, zur Rückerstattung der Natur-Haarfarbe. Besteht aus 120 g einer klaren wasserhellen Flüssigkeit, bereitet aus 1,2 kryst. Wismutnitrat, 14 Glycerin, 20,0 Natriumthiosulfat, 2,8 g salpetersaurem Alkali, 1,8 g Aetzalkali, und 81,7 g Wasser — und einer Vorbereitungsflüssigkeit Nr. 1, aus 0,9 g Kochsalz, 3,1 g Aetznatron, 1,8 g kryst. kohlensaurem Natron und 74,2 g Wasser. 6 Mk. (Hager, Analyt.)

Prinzessin-Wasser. Waschwasser zur Erhaltung und Erzeugung eines reinen Teint's. Wismutsubnitrat 1,0, Talkpulver 15,0, Rosenwasser 150,0.

Bismutum oxyjodatum.

I. † Bismutum oxyjodatum (Ergänzb.). Wismutoxyjodid. Basisches Wismutjodid. BiOJ. Mol. Gew. = 351.

Darstellung. 95,4 g krystallisirtes Wismutnitrat werden in der Kälte in etwa 120 ccm Eisessig gelöst und unter Umrühren in eine Lösung von 33,2 g Jodkalium und 50 g Natriumacetat in 2 Liter Wasser unter Umrühren eingetragen. Jeder einfallende Tropfen bewirkt zuerst die Ausscheidung eines grünlich braunen Niederschlages, der sich beim Anfang der Operation sofort in einen citronengelben Niederschlag umwandelt. Bei fortschreitendem Zusatz der essigsauren Wismutlösung nimmt der Niederschlag allmählich lebhaft ziegelrothe Färbung an. Man lässt absetzen, wäscht das ausgeschiedene Wismutoxyjodid vorerst durch Dekanthiren, dann auf einem Filter oder Kolirtuch und trocknet es schliesslich bei 100° C.

Eigenschaften. Lebhaft ziegelrothes, specifisch schweres, nach Jod riechendes, in Wasser und in Weingeist, auch in Alkohol und in Chloroform unlösliches Pulver, welches im trockenen Probirrohre erhitzt violette Joddämpfe entwickelt unter Hinterlassung eines im wesentlichen aus Bismutoxyd bestehenden Rückstandes. Von konc. Mineralsäuren wird es namentlich beim Erwärmen unter Abscheidung von Jod, von Aetzalkalien unter Bildung von Wismutoxyd zersetzt. Beim Schütteln mit verdünnter Schwefelsäure liefert es schwarzbraunes Wismutjodid BiJ_3.

Prüfung. 1) Werden 0,5 g mit 10 ccm Wasser geschüttelt, so darf das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitratlösung nur opalisirend getrübt werden (Chlor). 2) Wird 1,0 g des Salzes mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure geschüttelt, und das Filtrat mit der doppelten Raummenge konc. Schwefelsäure gemischt, alsdann 1 Tropfen Indigolösung zugefügt, so muss die Flüssigkeit deutlich blau gefärbt erscheinen (Salpetersäure). 3) Wird 1 g des Salzes mit 10 g Salpetersäure im Porcellantiegel zur Trockne gedampft und der Rückstand bis zu konstantem Gewicht geglüht, so müssen 0,66—0,675 g an Gewicht erhalten werden. 4) Der Glührückstand sub 3 wird durch Auflösen in Stannochloridlösung auf Arsen geprüft (s. S. 490).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, vorsichtig (Ergänzb.).

Anwendung. Als ungiftiges, geruchloses Trocken-Antisepticum, dem Jodoform analog, bei eiternden Wunden, Ulcerationen in Substanz. Bei Gonorrhoe in Suspension mit Wasser (1 : 100). **Innerlich** zu 0,1—0,3 g mehrmals täglich bei Magengeschwüren und bei typhösem Fieber.

Krauts Reagens (Ersatz von Dragendorffs Reagens; s. S. 207, No. 13). **Alkaloidreagens.** 80 g Wismutsubnitrat werden in 200 g Salpetersäure von 1,18 spec. Gew. gelöst und die Lösung in eine konc. Lösung von 272 g Kaliumjodid eingegossen. Nach dem Auskrystallisiren des Salpeters wird die Flüssigkeit filtrirt und mit Wasser auf 1 l aufgefüllt. Bei der Anwendung ist die zu fällende Alkaloid-Lösung mit so viel verdünnter Schwefelsäure zu versetzen, dass diese nach Zersetzung etwa vorhandener Salze im Ueberschuss vorhanden ist.

II. † Bismutum oxyjodatum subgallicum. Wismutoxyjodidgallat. Airol. $C_6H_2(OH)_3CO_2 \cdot Bi(OH)J$. Mol. Gew. = 521.

Darstellung. 350 Th. Wismutoxyjodid werden im frischgefällten Zustande mit etwa 500 Th. Wasser und 188 Th. Gallussäure im Wasserbade so lange erwärmt, bis alle Gallussäure an das Wismut gebunden ist, d. h. bis das ziegelrothe Wismutoxyjodid in ein graugrünes Pulver übergegangen ist. — Man kann auch 1 Mol. Wismutsubgallat bei Gegenwart von Wasser mit 1 Mol. Jodwasserstoffsäure erwärmen. D.R.P. 80399.

Eigenschaften. Graugrünes, voluminöses Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und in Weingeist, beim Kochen mit Wasser sich roth färbend. In verdünnten Säuren löst es sich leicht mit gelblicher Farbe. Von Natronlauge wird es ebenfalls gelöst; diese Lösung nimmt an der Luft rothe Färbung an. — Die Lösung des Salzes in stark verdünnter Salzsäure wird durch Ferrichlorid dunkelgrün gefärbt, durch

Schwefelwasserstoff schwarz gefällt. Schüttelt man die salzsaure Lösung mit wenig Chlorwasser und Chloroform, so wird letzteres violett gefärbt. — An feuchter Luft geht die Verbindung allmählich in ein rothes Pulver über, welche ein noch stärker basisches Wismutoxyjodidgallat darstellt. Der Jodgehalt des reinen Präparates beträgt 24,4 Proc.

Aufbewahrung. Vorsichtig, vor feuchter Luft und vor Licht geschützt, s. oben.

Anwendung. Als geruchloser, nicht reizender Ersatz des Jodoforms in der Wundbehandlung, also als Trocken-Antisepticum, entweder in Substanz als Pulver oder als 10 proc. Salbe, mit wasserfreien Vehikeln bereitet.

Pasta Airoli Bruns.

Rp. Airoli
Mucilag. Gummi arab.
Glycerini āā 10,0
Boli albae 20,0.
Für Occlusiv-Verbände genähter Wunden.

Jodogallicin. Wismutoxyjodidmethylgallol. $C_6H_2(OH)_2CO_2 . CH_3 . BiO(OH)J$. Wird analog dem Airol durch Einwirkung von frisch gefälltem Wismutoxyjodid auf Gallussäuremethyläther (Gallicin s. S. 51) dargestellt.

Spez. leichtes, amorphes, dunkelgraues Pulver, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln ist es unlöslich, von Säuren und Alkalien (auch schon von Wasser bei längerer Einwirkung) wird es in seine Komponenten zerlegt. Es enthält 23,6 Proc. Jod und 38,4 Proc. Wismut.

Ist als ungiftiges Antisepticum, bezw. als Ersatz des Jodoforms empfohlen worden.

Bismutum oxyjodatum pyrogallicum. Wismutoxydid pyrogallat $C_6H_3(OH)_2O . Bi(OH)J$. Wird durch längeres Digeriren molekularer Mengen von frisch gefälltem Wismutoxyjodid und Pyrogallol oder durch Fällen einer Lösung von Kaliumjodid und Pyrogallol mit einer essigsauren Lösung von Wismutnitrat dargestellt. [D.R.P. 94287.]

Sehr feines, amorphes Pulver von gelbrother Farbe, in Wasser und in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, und vollkommen licht- und luftbeständig. Wird durch Wasser nicht leicht zersetzt.

Anwendung als ungiftiges Antisepticum, bezw. als Jodoformersatz.

Bismutum subgallicum.

Bismutum subgallicum (Ergänzb.). **Bismutum gallicum. Wismutsubgallat. Wismutgallat. Dermatol. Gallate basique de Bismuth** (Gall.). **Subgallate of Bismuth.** $C_6H_2(OH)_3CO_2Bi(OH)_2$. **Mol. Gew. = 411.**

Darstellung. 150 Th. kryst. Wismutnitrat werden in 300 Th. Eisessig gelöst. Diese Lösung wird mit 2000—2500 Th. Wasser verdünnt und filtrirt. Hierzu fügt man unter Umrühren eine noch warme Lösung von 50 Th. Gallussäure in 2000—2500 Th. Wasser. Der entstehende gelbe Niederschlag wird zunächst durch Dekanthiren, später auf dem Saugfilter mit lauwarmem Wasser gewaschen, bis das Ablaufende nicht mehr sauer reagirt und mit Diphenylamin die Reaktion der Salpetersäure nicht mehr giebt. Alsdann trocknet man den Niederschlag auf porösen Tellern, zuerst bei mittlerer Temperatur, schliesslich bei 70—80° C.

Eigenschaften. Gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser, Weingeist oder Aether unlöslich, in Natronlauge zu einer gelbbraunen Flüssigkeit löslich, die an der Luft rothe Färbung annimmt. Verkohlt beim Erhitzen ohne zu schmelzen und hinterlässt schliesslich gelbes Wismutoxyd. — Durch Schwefelwasserstoffwasser oder durch Schwefelammonium wird es in braunschwarzes Wismutsulfid verwandelt.

Prüfung. 1) Werden 0,5 g des Salzes mit 5 ccm Weingeist geschüttelt und sogleich filtrirt, so darf das Filtrat blaues Lackmuspapier nicht röthen (freie Gallussäure). 2) 0,5 g des Salzes löse sich in 5 ccm Natronlauge klar auf (andere Wismutsalze bleiben ungelöst). 3) Werden 0,2 g Wismutsubgallat mit 1 ccm konc. Schwefelsäure übergossen, und wird die Lösung mit 2 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, so darf eine braune Zone nicht entstehen (Salpetersäure). 4) Das Salz muss beim Glühen und nachfolgender Behandlung mit Salpetersäure (s. S. 495) mindestens 55 Proc. Wismutoxyd hinterlassen (der theoretische

Gehalt an Bi_2O_3 beträgt 56,66 Proc.). 5) Der sub 4 erhaltene Glührückstand ist in der bei *Bismutum subnitricum* (S. 490) angegebenen Weise auf metallische Verunreinigungen zu prüfen.

Aufbewahrung. Es ist hierüber nichts Besonderes zu erwähnen.

Anwendung. Wirkt zwar nicht erheblich antibakteriell, dagegen sekretionsbeschränkend und austrocknend. Man wendet es in Substanz als Pulver auf aseptischen Wunden im Trockenverbande an. Innerlich ist es zu 0,25—0,5 g gegen die Diarrhöen der Phthisiker und der Typhuskranken gegeben worden.

Dermatolgaze. 5, 10 und 20 Proc. Wird in der Regel so bereitet, dass man auf eine abgewogene Menge Gaze die entsprechende Menge Wismutsubgallat durch Aufstreuen vertheilt. Die Bestimmung erfolgt in hinreichend genauer Weise wie folgt: Man klopft über einem glatten Papierbogen die Hauptmenge des Wismutgallats ab, wägt diese und bestimmt alsdann in einem aliquoten Durchschnittsmuster der hinterbleibenden Gaze den Verbrennungsrückstand, welchen man als Bi_2O_3 in Rechnung stellt und auf Wismutgallat umrechnet. Genauer wird die Bestimmung, wenn man einen aliquoten Theil der abgeklopften Gaze nach Kjeldahl zerstört und das Wismut alsdann als Wismutsulfid oder Wismutoxyd bestimmt.

Pulvis insperorius Bismuti subgallici
(München. Vorschr.).
Bismutum subgallicum mixtum. Wismutsubgallatstreupulver. Dermatol-Streupulver. (Meister, Lucius & Brüning.)

Rp.	Bismuti subgallici	20,0
	Talci veneti	70,0
	Amyli Tritici	10,0.

Pulvis insperorius cum Dermatolo
(Hamburg. Vorschr.).

Rp.	Dermatoli	10,0
	Talci veneti	40,0
	Amyli Oryzae	50,0.

Bismuto-Magnesium gallicum. Wismut-Magnesiumgallat. $C_7H_3MgBiO_6$ wird als gelber, bei Zutritt von Luft und Licht sich grün färbender krystallinischer Niederschlag erhalten, wenn eine mit Magnesiumkarbonat gesättigte Gallussäurelösung durch eine Lösung von Wismutacetat gefällt wird.

† Pyroform. Wird dem Airol analog durch Behandeln von Wismutoxyjodid im frisch gefällten Zustande mit oxydirtem Pyrogallol (nach Unna) dargestellt. Es wird an Stelle des Pyrogallols in der Dermatologie angewendet und soll weniger giftig sein als dieses.

Bismalum. Methylendigallussaures Wismut. D.R.P. 87099. Wird durch Digeriren von 4 Mol. Methylendigallussäure mit 3 Mol. Wismuthydroxyd erhalten. Graublaues, sehr voluminöses Pulver, in Alkalien mit gelbrother Farbe löslich, durch Säuren daraus wieder abscheidbar. Als Adstringens bei Diarrhöen zu 0,1—0,3 g, bei tuberkulöser Darmentzündung.

Bismutum subsalicylicum.

Bismutum subsalicylicum (Germ.). **Bismutum salicylicum** (Helv.). **Salicylate basique de bismuth** (Gall.). **Bismuthi Salicylas** (Brit.). **Wismutsubsalicylat. Salicylsaures Wismut.** $C_6H_4(OH)CO_2BiO$. **Mol. Gew. = 361.**

Von den verschiedenen Wismutsalicylaten wird das der obigen Formel entsprechende therapeutisch verwendet. Man kann es durch Fällung einer Wismutnitratlösung mit einer Natriumsalicylatlösung erhalten; zuverlässiger aber stellt man es in folgender Weise dar:

Darstellung. Man löst 484 Th. kryst. Wismutnitrat ($Bi(NO_3)_3 + 5H_2O$) unter Zusatz der gerade ausreichenden Menge Salpetersäure in 5—6000 Th. Wasser, fällt aus dieser Lösung durch Eintragen in verdünntes Ammoniak (oder Kalilauge, oder Natronlauge) das gesammte Wismut als Wismuthydroxyd und lässt einige Zeit absetzen. Dann hebert man die Flüssigkeit klar ab und wäscht das Wismuthydroxyd mit Wasser so lange aus, bis das Waschwasser keine Reaktion auf Salpetersäure mehr giebt. — Hierauf spült man das Wismuthydroxyd in einer Porcellanschale, rührt es mit warmem destillirtem Wasser zum dünnen Brei an, giebt 138 Th. Salicylsäure hinzu und erwärmt auf dem Wasserbade

unter Umrühren. Wenn sich aus einer abfiltrirten Probe beim Erkalten Salicylsäure in Krystallen nicht mehr abscheidet, sammelt man das Salz, wäscht es einige Male mit lauwarmem Wasser aus und trocknet auf porösen Unterlagen, zuletzt bei etwa 75° C.

Eigenschaften. Weisses, lockeres, beim Reiben elektrisch werdendes, aus kleinen Prismen bestehendes Pulver ohne Geruch und fast ohne Geschmack. Unlöslich in Wasser; beim längeren Kochen mit Wasser aber wird unter Abspaltung freier Salicylsäure ein basischeres Salz gebildet. Alkohol und Aether entziehen bei kurzer Einwirkung keine freie Salicylsäure. — Trägt man eine kleine Menge des Salzes in verdünnte Ferrichloridlösung ein, so erfolgt Violettfärbung. — Beim Erhitzen tritt Verkohlung ein; als Glührückstand hinterbleibt ein Gemenge von Bismut + Bismutoxyd + Kohle.

Prüfung. 1) Schüttelt man 0,5 g des Salzes mit 5 ccm Wasser und filtrirt sofort, so darf das Filtrat nicht sauer reagiren, auch wird es in der Regel durch Ferrichlorid nicht violett gefärbt (freie Salicylsäure). 2) Erhitzt man 1 g des Salzes im Porcellantiegel, so muss ruhiges Verkohlen eintreten (schiesspulverartiges Verbrennen deutet auf Gegenwart von Wismutnitrat). Wird der kohlige Rückstand nach dem Erkalten durch Befeuchten mit Salpetersäure, Eintrocknen und Glühen in Wismutoxyd verwandelt, so beträgt dessen Gewicht bei dem reinen Präparate 0,643 (= 64,3 Proc. Bi_2O_3). Die einzelnen Pharmakopöen verlangen folgenden Gehalt an Bismutoxyd: Germ. > 63%, Helv. > 60%, Brit. 62—64%, Gall. 61%. Diese Bestimmung zeigt, dass das der obigen Formel entsprechende Salz, und nicht etwa ein anders zusammengesetztes Wismutsalicylat vorliegt. 3) Der sub 2 erhaltene Glührückstand kann in der bei *Bismutum subnitricum* (S. 490) angegebenen Weise auf metallische Verunreinigungen geprüft werden. 4) Man bringt in ein trocknes Probirglas 0,5 g des Salzes, übergiesst mit 1 ccm konc. Schwefelsäure und mischt durch Schütteln. [Es dürfen keine braunrothen Streifen in der Mischung auftreten.] Schichtet man alsdann auf die Mischung 2 ccm Ferrosulfatlösung, so darf eine braune Zone nicht entstehen (Salpetersäure).

Aufbewahrung. Vor Schwefelwasserstoff geschützt aufzubewahren. Die Germ. hat überflüssigerweise auch noch Lichtschutz vorgeschrieben.

Anwendung. Es zeigt die specifische Wirkung der Wismutverbindungen und der Salicylsäure, wird auch gut vertragen. Innerlich zu 0,5—1,0 g mehrmals täglich in Pulverform bei verschiedenen Leiden des Magens und des Darmes, auch bei Typhus als Darm-Adstringens und innerliches Antisepticum. Aeusserlich als Ersatz des Jodoforms bei eiternden Wunden, Abscessen etc. empfohlen, aber nicht eingebürgert.

Schütze's Blutreinigungs-Pulver. Magnesii sulfurici sicci 65,0, Kalii sulfurici 35,0, Natrii bicarbonici 25,0, Acidi tartarici 15,0, Bismuti salicylici, Natrii chlorati āā 5,0, Lithii carbonici 0,3. (Vorschrift des Fabrikanten.)

Antichlorin. Mittel gegen Bleichsucht: Gemisch von Traubenzucker, basischem Wismutformiat und Natriumbikarbonat.

Brit. 62-68%, Nederl. 60-65%, Amer. 62-66%, Gall. 61,2%, Suec. 60% Bi_2O_3.

Bismutum valerianicum.

Bismutum valerianicum (Ergänzb.). **Wismutvalerianat. Baldriansaures Wismut. Valerianate de Bismuth. Bismuti Valerianas.** $Bi(C_5H_9O_2)_2 + 2Bi(OH)_3$ (?). **Mol. Gew.** = 928 (?).

Darstellung. 105,0 Wismutsubnitrat werden in einem porcellanenen Mörser mit wenig destillirtem Wasser zu einem zarten Brei zerrieben und dann mit einer Lösung von 40,0 krystallisirtem Natriumkarbonat und 30,0 Valeriansäure in 100,0 destillirtem Wasser gemischt. Nach einstündiger Digestion bei gelinder Wärme und öfterem Umrühren lässt man erkalten, sammelt den Niederschlag, wäscht ihn mit kaltem Wasser aus, saugt ihn auf poröser Unterlage ab und trocknet ihn bei 50—60° C.

Eigenschaften. Weisses, specifisch schweres, nach Baldriansäure riechendes Pulver. Unlöslich in Wasser und in Weingeist, dagegen unter Abscheidung öliger Tropfen leicht löslich in Salpetersäure. Diese Lösung wird durch Zusatz von viel Wasser milchig getrübt.

Prüfung. 1) Die salpetersaure Lösung werde a) durch Baryumchlorid (Schwefelsäure), b) durch verdünnte Schwefelsäure (Blei), nicht verändert, c) durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt. 2) Wird 1 g Wismutvalerianat mit Hilfe von Salpetersäure im Porcellantiegel verascht (s. S. 495), so müssen 0,73—0,75 g Wismutoxyd hinterbleiben. 3) Der erhaltene Glührückstand ist durch Auflösen in 3 ccm Stannochloridlösung auf Arsen zu prüfen (s. S. 490).

Anwendung. Zu 0,05—0,2 g mehrmals täglich in Pulvern, Pillen bei Neuralgieen, Cardialgien, Epilepsie, Chorea.

Bismuti Phenolata.

Unter obigem Namen sollen einige Verbindungen des Wismuts mit Phenolen zusammengefasst werden. Dieselben werden seit Anfang 1893 durch Dr. v. Heyden's Nachf. in Radebeul nach einem patentirten Verfahren dargestellt und zur therapeutischen Verwendung und zwar innerlich als Darmantiseptica, äusserlich als Jodoformersatz empfohlen.

Die Darstellung erfolgt am besten durch Einwirkung von Wismutchlorid oder Wismutnitrat auf Alkaliphenolate.

Bismutum phenolicum. Phenol-Wismut. $Bi(OH)_2(C_6H_5O)$. Grauweisses, neutrales Pulver, fast ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und in Alkohol. Durch Salzsäure wird es in Wismutchlorid und Phenol gespalten. Salpetersäure wirkt gleichfalls spaltend, nebenbei bildet sie mit dem Phenol gelb gefärbte Nitroprodukte.

Innerlich als Darmantisepticum mehrmals täglich 1 g; äusserlich als Jodoformersatz.

Bismutum meta-kresolicum. m-Kresol-Wismut. Grauweisses Pulver, dem vorigen in allen Punkten sehr ähnlich und wie dieses innerlich als Darmantisepticum, äusserlich als Jodoformersatz empfohlen.

Bismutum tribromphenolicum. Tribromphenol-Wismut. (Ergänzb.) Xeroform. $Bi_2O_2 . OH . (OC_6H_2Br_3)$. Gelbliches Pulver, unlöslich in Wasser und in Alkohol, neutral, geruchlos, geschmacklos, enthält 57—61 Proc. Bi_2O_3 (theoretisch 58,6 Proc.). Durch Salzsäure oder Salpetersäure wird unter Bildung von Wismutchlorid bezw. -nitrat Tribromphenol abgespalten. Wird 1 g des Pulvers mit 5 proc. Natronlauge gekocht, filtrirt und das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, so entsteht ein weisser, käsiger Niederschlag, der nach dem Waschen und Trocknen bei 95° C. schmilzt (Tribromphenol). Zur Prüfung auf Arsen glüht man 1 g des Präparates im Porcellantiegel und löst den Glührückstand in 3 ccm Stannochloridlösung auf (s. S. 490).

Innerlich in Gaben von 0,5—1 g (täglich 5—7 g) als Darmantiseptikum, äusserlich als Jodoformersatz. Nach Hueppe ist es bei Cholera ein werthvolles Mittel. (Berl. klin. Wochenschr. 1893. 162.)

Bismutum resorcinicum. Resorcin-Wismut. $[(C_6H_4O_2)_3Bi_2]_3 + Bi_2O_3$. Gelblichbraunes Pulver, beim Verbrennen etwa 40 Proc. Wismutoxyd hinterlassend. Bei akutem und chronischem Magenkatarrh und bei Gährungsprocessen im Magen.

Bismutum naphtholicum. β-Naphthol-Wismut, Orphol. $Bi_2O_2(OH) . (C_{10}H_7O)$. Bräunliches, geruch- und geschmackloses, neutrales Pulver, in Wasser und in Alkohol ist es unlöslich. Durch Salzsäure und Salpetersäure wird es unter Abscheidung von β-Naphthol zerlegt.

Innerlich als Darmantisepticum, äusserlich als Ersatz des Jodoforms. Schubenko und Blachstein haben bei Anwendung des Präparates (2 g pro die) bei Cholera gute Erfolge erzielt.

Bismutum pyrogallicum. Pyrogallol-Wismut, Helcosol. $[C_6H_3(OH)_2O]_2Bi . OH$. Gelbes Pulver, geruchlos, geschmacklos, nicht ätzend, unlöslich in Wasser, löslich in Natronlauge; diese Lösung ist braun und dunkelt infolge Absorption von Sauerstoff aus der Luft stark nach. Der Gehalt an Wismutoxyd Bi_2O_3 ist = 48 Proc.

Voraussichtlich als Antisepticum und in der Dermatologie.

Bismuti salia varia.

I. Bismutum benzoïcum. **Wismutbenzoat. Benzoësaures Wismut. Benzoate basique de Bismuth** (Gall). **Bismuthi Benzoas.** $C_6H_5CO_2 \cdot BiO$ **(?). Mol. Gew. = 345 (?).**

Darstellung. Man fällt aus 48,4 Th. krystall. Wismutnitrat, wie auf S. 494 angegeben ist, das Wismuthydroxyd, wäscht es gut aus, spült es ohne Verlust in eine Porcellanschale, giebt Wasser bis zum Gesammtgewicht von 450 Th. sowie 13 Th. Benzoësäure (e *Toluolo*) hinzu und erhitzt unter Umrühren etwa $^1/_2$ Stunde auf dem Wasserbade. Man sammelt alsdann den Niederschlag, wäscht ihn 2—3 mal mit kleinen Mengen lauwarmen Wassers aus, saugt ab und trocknet bei ca 80° C.

Eigenschaften. Weisses, amorphes Pulver, ohne Geruch oder Geschmack, in kaltem Wasser so gut wie unlöslich. Unter Abscheidung von Benzoësäure löslich in Salzsäure, Salpetersäure und verdünnter Schwefelsäure. Durch Befeuchten mit Ferrichlorid färbt es sich lederbraun infolge Bildung von Ferribenzoat. Es hinterlässt beim Glühen (s. S. 495) 65—70 Proc. Wismutoxyd. Die oben angegebene Formel verlangt 67,25 Proc. Bi_2O_3.

Anwendung. Unter den gleichen Indikationen und in den nämlichen Gaben wie Wismutsalicylat. Es soll angeblich besser vertragen werden wie dieses s. S. 495.

II. Bismutum oxychloratum. **Wismutoxychlorid. Basisch Wismutchlorid. BiOCl. Mol. Gew. = 259,5.** Wird erhalten 1) durch Eintröpfeln einer Wismutnitratlösung in eine verdünnte Natriumchloridlösung und heisst alsdann B l a n c d'E s p a g n e oder S c h m i n k w e i s s. 2) Durch Eintröpfeln einer Wismutnitratlösung in stark verdünnte Salzsäure und heisst alsdann B l a n c d e p e r l e oder P e r l w e i s s.

Die erhaltenen Niederschläge werden gewaschen und unter Abschluss des Sonnenlichtes bei mässiger Temperatur getrocknet. Sie dienen als Schminke. V e r f ä l s c h u n g e n: Bleiweiss wird nachgewiesen dadurch, dass man mit Kalilauge extrahirt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt. — Bei Gegenwart von Talkstein ist es in Salpetersäure nicht völlig löslich. Vor Schwefelwasserstoff geschützt aufzubewahren.

Bismutum chloratum. W i s m u t c h l o r i d. W i s m u t - B u t t e r. B u t y r u m B i s m u t i, $BiCl_3$, wird durch Einwirkung von Chlor auf metallisches Wismut erhalten. In Alkohol lösliche, weisse, butterähnliche Masse. Schmelzp. 227° C., Siedep. 450° C.

III. Bismutum lacticum. **Wismutlactat. Milchsaures Wismut.** Bereitet man durch Mischung von frisch gefälltem f e u c h t e m W i s m u t h y d r a t, welches (laut vorhergehender Anweisung) aus 12,2 Wismutsubnitrat dargestellt ist, mit 11,0 der officinellen M i l c h s ä u r e, und Eintrocknen der Mischung im Wasserbade.

Es ist ein in Wasser schwer lösliches weisses Pulver, welches in Gaben wie das Wismutsubnitrat in Anwendung gekommen ist.

IV. Bismutum peptonatum. **Wismutpeptonat. Peptonwismut.**

Darstellung. Die Darstellung dieses Salzes unterscheidet sich von der des Wismutalbuminates (s. S. 486) nur dadurch, dass Pepton spiss. an Stelle von Eiweiss tritt. 20 Th. Bismutum citricum ammoniacatum werden in Wasser zu einer konc. Lösung gelöst, mit einer filtrirten wässrigen Lösung von 80 Th. Pepton sicc. versetzt und genau wie das Wismut-Albuminat weiter behandelt.

Eigenschaften. Graubraunes, schwach sauer reagirendes Pulver, aus einem Gemisch eines wasserlöslichen Wismutdoppelsalzes mit Pepton bestehend. Es ist leicht löslich in Wasser, unlöslich in starkem Weingeist. Das Handelspräparat enthält 7—8 Proc. Wismut.

Anwendung. Das Präparat wirkt gleich dem Bismutum albuminatum als ein mildes Darmadstringens und wird bei Dyspepsien und Gasteralgien empfohlen.

V. Bismutum phosphoricum solubile (R a s p e). Die Darstellung ist durch D. R. P. 78324 geschützt und geschieht durch Zusammenschmelzen von Wismutoxyd,

Phosphorsäure-Anhydrid und Natriumphosphat. Weisses, in 2 Th. Wasser lösliches Krystallpulver. Konc. Lösungen halten sich nicht lange, sehr verdünnte trüben sich dagegen erst nach einigen Tagen. Die Lösungen reagiren etwas alkalisch und besitzen schwach bittersalzigen Geschmack; durch Säuren und Basen, sowie durch Kochen werden sie getrübt. Wirkt als Adstringens des Darmes und wird bei akuten Diarrhöen Erwachsener, Darmtuberkulose, Typhusdurchfällen, Magenkrampf und gegen Kindercholera empfohlen. Erwachsene erhalten 0,2—0,5, Kinder 0,05—0,15 g mehrmals täglich in Form von Mixturen.

Bismutol. Angeblich ein Gemisch des Bismutum phosphoricum solubile mit Natriumsalicylat. Anwendung als antiseptisches Streupulver mit Talcum 1 : 2 bis 5, ferner in Salben 1 : 5 bis 10.

VI. Bismutum tannicum (Ergänzb.). **Wismuttannat. Gerbsaures Wismut.** 12 Th. Wismutsubnitrat werden in einem gut zu verschliessenden Glase mit einer Mischung aus 10 Th. Ammoniakflüssigkeit (0,960) und 15 Th. Wasser übergossen und öfter durchgeschüttelt. Die Mischung wird nach 1 Stunde (besser nach 5—6 Stunden) auf ein Filter gebracht, der Filterinhalt gut ausgewaschen, noch feucht mit einer Lösung von 15 Th. Gerbsäure in 15 Th. Wasser sorgfältig gemischt, im Wasserbade vollständig ausgetrocknet und feingerieben (Ergänzb.).

Gelbes oder schwach bräunlich-gelbes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, in Wasser, Weingeist oder Aether unlöslich. Eine Formel lässt sich für das Präparat nicht angeben. — 1 g hinterlasse beim Glühen im Porcellantiegel unter Anwendung von Salpetersäure (s. S. 495) 0,40 g (40 Proc.) Wismutoxyd. — Der Glührückstand werde durch Auflösen in 3 ccm Stannochloridlösung auf Arsen geprüft (s. S. 490). In Gaben von 0,5—1,0 —2,0 mehrmals täglich und zwar als Pulver gegen Diarrhöen an Stelle des Wismutsubnitrates.

Blatta.

Blatta orientalis (Ergänzb.). **Schabe. Küchenschabe. Gemeine Schabe. Kakerlak. Schwarze Tarakane. Schwabe. Russe.** Ist das zu den **Orthoptera-Cursoria** gehörige, allgemein bekannte Insekt **Periplaneta orientalis L.**, wahrscheinlich aus dem Orient stammend, jetzt überall verbreitet, warme Orte bevorzugend, nur im Dunkeln zum Vorschein kommend.

Fig. 119.

Beschreibung. 19—23 mm lang, schwarzbraun mit helleren Beinen und Flügeldecken, langen Fühlern. Die Flügel sind beim Männchen lang, beim Weibchen klein. Der Kopf ist von dem glatten Brustschild bedeckt (Fig. 119). Wirksame Bestandtheile sind nicht isolirt. Das als solcher angegebene, krystallinische Antihydropin oder Taracanin hat sich als unwirksam erwiesen.

Einsammlung und Aufbewahrung. Die mit zusammengelegten Tüchern erschlagenen Insekten werden gesammelt, bei gelinder Wärme getrocknet und in gut verschlossenen Gefässen als feines und als grobes Pulver, letzteres zu Aufgüssen, aufbewahrt. Die Haltbarkeit wird durch Einlegen eines mit Aether getränkten Wattebausches erhöht.

Wirkung und Anwendung. Wirken diaphoretisch und diuretisch, ohne die Nieren zu reizen.

Man verwendet sie als Pulver zu 0,5—1,0 oder in Pillen, 3—4mal täglich. Im Dekokt 5,0—10,0 : 150,0 dreimal täglich ein Esslöffel voll.

Verwechslung. Andere Arten, mit denen man sie verwechseln könnte, wie Phyllodromia germanica Westwood und Ectobia lapponica Serv. sind nur halb so gross, die in Europa selten vorkommende amerikanische Periplaneta americana wird bis 32 mm lang.

Tinctura Blattae orientalis. Liquor antihydropicus. Blattatinktur. Schabentinktur. Schabenpulver 1 Th. wird mit Weingeist (90 proc.) 5 Th. ausgezogen.

Schwabenpulver. Da diese lichtscheuen Insekten sich mit Vorliebe in Küchen und Wohnräumen in den Fugen der Herde und Oefen aufhalten, so sind zu ihrer Vertilgung giftige Mittel selbstverständlich ausgeschlossen. Ganz besonders sollte vor der Anwendung des gefährlichen Schweinfurter Grün (Kupferarseniat) gewarnt werden, wenn dasselbe zu diesem Zwecke in der Apotheke verlangt wird.

Man breitet Mischungen aus Borax und Weizenmehl, noch besser aus Borax und Insektenpulver, auf flachen Tellern aus und stellt diese auf; oder man formt daraus einen Teig und streicht denselben in die Fugen der Oefen. Benzin und Schwefelkohlenstoff sind ihrer Feuergefährlichkeit wegen nur mit grosser Vorsicht anzuwenden.

Boldo.

Peumus Boldus Molina (syn. **Boldoa fragrans Jussieu**), Familie der **Monimiaceae**, heimisch auf trockenen, sonnigen Hügeln in Chile, liefert die **Boldoblätter, Folia Boldo seu Boldu, Folia boldoa, Folia Ruiziae fragrantis, Feuilles de Boldo** (Gall.).

Beschreibung. Sie sind 4—8 cm lang, gestielt, eiförmig, ganzrandig, am Rande umgerollt, dick, steif, sehr zerbrechlich, unterseits mit deutlich hervortretenden, oberseits mit eingesunkenen Nerven, von zahlreichen Knötchen rauh, mit Büschelhaaren.

Die Epidermen beiderseits mit deutlicher Cuticula, unter der Epidermis der Oberseite ein schleimführendes Hypoderm, darunter die Palissadenschicht, im Mesophyll grosse Oelzellen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite.

Geruch und Geschmack kampferartig aromatisch.

Bestandtheile. 2 Proc. ätherisches Oel, vom spec. Gew. 0,914—0,945, das zwischen 170 und 250° C. siedet, ein Alkaloid Boldin zu 0,1 Proc., ein Glykosid Boldoglucin $C_{30}H_{52}O_8$ zu 0,3 Proc., ferner Zucker, Citronensäure, Gerbstoff, Gummi und 10 Proc. Asche.

Anwendung. Die seit 30 Jahren nach Europa gelangenden Blätter werden gegen Leberkrankheiten und Gallensteine, auch gegen Rheuma, Gonorrhoe und Dyspepsie empfohlen. Man giebt sie in weingeistigem Auszuge oder als Elixir in Gaben von 1—5 g. Das aus dem ätherischen Oele durch fraktionirte Destillation gewonnene Boldol wird zu 5 bis 10 Tropfen mehrmals täglich bei Tripper empfohlen und soll frei von störenden Nebenwirkungen sein. In ihrer Heimath sind sie ein Küchengewürz.

Neben den Blättern verwendet man in Chile die gerbstoffreiche Rinde, die man für wirksamer hält. Technisch dient sie zum Gerben und Färben. Das Holz giebt eine geschätzte Kohle.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen vor Licht geschützt.

Tinctura Boldo. Teinture ou Alcoolé de Boldo (Gall.). Aus grob gepulverten Boldoblättern 1 Th. und Alkohol (80 proc.) 5 Th. durch 10 tägige Maceration zu bereiten.

Vinum Boldo (Gall.), wie Vinum Colombo zu bereiten.

Oleum foliorum Boldo. Boldoblätteröl. Die trockenen Blätter des Boldobaumes geben bei der Destillation circa 2 Proc. ätherisches Oel. Boldoblätteröl ist eine aromatische, nach Cymol und schwach nach Pfefferminze riechende Flüssigkeit. Spec. Gew. 0,914—0,945. Das Oel siedet zwischen 170 und 250° C. und giebt mit Eisenchlorid eine grüne Färbung. Optisch ist es schwach linksdrehend. Von den Bestandtheilen des Oels ist noch keiner isolirt und untersucht worden.

Borax.

Borax (Brit. Germ. Helv.). **Natrium boracicum** (Austr.). **Borate de soude** (Gall.). **Sodii Boras** (U-St.). **Natrium biboracicum seu biboricum seu boricum. Natriumsubborat. Natriumbiborat. Pyroborsaures Natrium. Tetraborsaures Natrium. Bauracon.** $B_4O_7Na_2 + 10H_2O$. **Mol. Gew. = 382.**

Handelssorten. Man unterscheidet im Handel 1) den prismatischen Borax, welcher als raffinirter Borax in den Preislisten aufgeführt wird und der officinelle Borax ist. Enthält 47 Proc. Krystallwasser. 2) Den oktaëdrischen Borax mit 30,8 Proc. Krystallwasser, welcher nur in der Technik Verwendung findet.

I. Borax, gewöhnlicher. Borax der Officinen. Prismatischer Borax.

Eigenschaften. Der raffinirte (officinelle oder prismatische) Borax bildet grosse krystallinische Salzstücke oder ziemlich grosse Prismen oder schiefe rhombische Säulen, farblos, durchscheinend, glänzend, ziemlich hart, auf dem Bruche flachmuschelig und glänzend. Spec. Gew. 1,7. Löslich in 17 Th. kaltem oder 0,5 Th. siedendem Wasser, auch in 4 bis 5 Th. Glycerin, nicht löslich in Weingeist. Der Geschmack ist mild süsslich, kühlend, später laugenhaft. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch und bräunt Curcumapapier. An trockener Luft verwittert er; erhitzt schmilzt er zunächst in seinem Krystallwasser, dann bläht er sich zu einer weissen, schwammigen Masse *(Borax calcinatus seu ustus)* auf, die schliesslich in einen farblosen Fluss übergeht und nach dem Erkalten ein farbloses Glas darstellt (Boraxglas). Der geschmolzene Borax löst Metalloxyde unter Bildung von Doppelsalzen auf und schützt wie ein Firniss die Metalle vor Oxydation. Man benutzt ihn daher in der Analyse zur Herstellung der „Boraxperlen", ferner zum Löthen der Metalle. Borax hat die Eigenschaft, Schleime, z. B. diejenigen des arabischen Gummi und des Salep zu verdicken und starr zu machen. Zusatz von Zucker hebt diese Eigenschaft auf. Er macht ferner Harze und harzartige Stoffe (z. B. Schellack) in Wasser löslich, verseift Fette, löst Eiweissstoffe, Harnsäure, Salicylsäure etc.). Lösungen des Borax in Glycerin zeigen gegen gewisse Indikatoren saure Reaktion (s. unten). Lösungen von Borax mit Salicylsäure oder Natriumsalicylat schmecken bitter.

100 Th. Wasser lösen von dem krystallisirten Borax $B_4O_7Na_2 + 10H_2O$ nach Poggiale:

bei	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100° C.
	2,83	4,65	7,88	11,9	17,9	27,41	40,43	57,85	76,19	119,7	201,4

Er färbt die nicht leuchtende Flamme gelb, nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure grün. Uebergiesst man 0,5 g Borax mit 2—3 ccm verdünnter Schwefelsäure, 10—20 ccm Weingeist und entzündet die Mischung, so zeigt die Weingeistflamme grüne Ränder. — Die wässerige Lösung reagirt alkalisch. Bringt man die mit Salzsäure angesäuerte Lösung auf Curcumapapier, so färben sich die angefeuchteten Stellen, besonders beim Trocknen, rothbraun. Werden diese Stellen alsdann mit Ammoniakflüssigkeit betupft, so nehmen sie blauschwarze Färbung an.

Prüfung. 1) Die wässerige Lösung (1 = 50) werde weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle, z. B. Cu, Pb, Zn), noch durch Ammoniumoxalat (Calcium) verändert. 2) Beim Uebersättigen mit Salpetersäure brause sie nicht auf (Natriumkarbonat); diese salpetersaure Lösung werde weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Silbernitrat (Chlor) mehr als opalisirend getrübt. 3) 50 ccm der 2 proc. Lösung werden, nach dem Ansäuern mit Salzsäure, durch Kaliumferrocyanidlösung nicht sofort gebläut (Spuren von Eisen sind zuzulassen).

Bestimmung der Borsäure. Man bereite eine Lösung von 5,0 g Borax in Wasser und fülle diese zu 250 ccm auf. — 50 ccm dieser Lösung versetze man mit 3 bis 4 Tropfen Dimethylamidoazobenzollösung und titrire mit $^1/_2$-Normal-Salzsäure bis zur eben eintretenden nelkenrothen Färbung. 1 ccm der $^1/_2$-Normal-Salzsäure zeigt 0,0955 g Borax $B_4O_7Na_2 + 10H_2O$ oder 0,062 g Borsäure BO_3H_3 an. — Zur Kontrole fügt man zu der obigen, mit Salzsäure auf Nelkenroth titrirten Lösung einige Tropfen Phenolphthaleïn-

lösung, sowie etwa 40 ccm reines Glycerin und titrirt alsdann mit möglichst kohlensäurefreier Normal-Kalilauge (oder mit Barytlauge) bis zur Rosafärbung. Ist dieser Punkt erreicht, so giebt man 10 ccm Glycerin zu und beobachtet, ob Entfärbung erfolgt. Ist dies nicht der Fall, so ist der Versuch beendet. Erfolgt jedoch Entfärbung, so wird weiterhin tropfenweise Kalilauge bis zur eintretenden Rothfärbung zugesetzt. Man setzt neuerdings 10 ccm Glycerin zu und stellt fest, ob wieder Entfärbung eintritt. Dieses Verfahren wiederholt man so oft, bis auf erneuten Zusatz von Glycerin Entfärbung nicht mehr eintritt. Unter diesen Bedingungen zeigt 1 ccm Normal-Kalilauge = 0,062 g Borsäure BO_3H_3 an. — Beide Bestimmungen müssen übereinstimmende Resultate liefern.

Aufbewahrung, Pulverung. Der krystallisirte Borax lässt sich ohne merkliche Veränderung in Holzkästen an einem trockenen, aber nicht allzuwarmen Orte aufbewahren. Das Pulvern erfolgt zweckmässig in einem Mörser aus Stein; das Pulver ist vor dem Einfüllen in die Gefässe etwas nachzutrocknen, weil es sonst zusammenbackt.

Anwendung. Borax hat fäulnisswidrige, desinficirende Eigenschaften und ein starkes Lösungsvermögen für harnsaure Salze. Aeusserlich zum Wundverbande, als Augenwasser (1—5,0 : 100,0 Aqua), zu Pinselungen bei Aphthen, Soor, Angina 1 : 5—10,0 Honig, Sirup oder Glycerin, zu Teintwaschungen 0,5 : 100,0. Innerlich zu 0,5—2,0 g mehrmals täglich bei Nieren- und Blasensteinen (Uratsteinen), Larynxkatarrh, als Diureticum. Die Wirkung auf Menstruation und Wehenthätigkeit ist nicht sichergestellt. Wird durch den Urin unverändert ausgeschieden. Technisch zum Löthen, als Flussmittel bei Schmelzoperationen, zur Darstellung von Emaillen und künstlichen Edelsteinen, als Appretur- und Plättmittel, in der Analyse zu Löthrohrversuchen. Ob die Verwendung zur Konservirung von Nahrungsmitteln als zulässig gelten kann, darüber sind die Ansichten noch nicht geklärt. Zum Löthen ist der oktaëdrische Borax geeigneter, da er nicht wie der prismatische beim Erhitzen in kleine Stücke zerspringt.

Natrium boroglycerinatum. Iwanow. Boraxpulver und Glycerin ãã werden im verzinnten Kessel oder in einer Porcellanschale so lange gekocht, bis die Masse dem Gefässboden nicht mehr anhaftet. Alsdann giesst man in Blechkapseln aus und zerschneidet die Masse in Täfelchen, die im wohlverschlossenen Gefässe aufzubewahren sind.

II. Oktaëdrischer Borax. Juwelier-Borax. Wird erhalten, wenn man den Borax aus einer konc., über 60° C. warmen Lösung krystallisiren lässt. Reguläre Oktaëder der Zusammensetzung $B_4O_7Na_2 + 5H_2O$, spec. Gew. 1,815. Geht beim Liegen an feuchter Luft wieder in gewöhnlichen Borax über.

III. Natrium tetraboricum neutrale. Boro-Borax. Borsäure-Borax. Neutraler Borax. Boro-Borsäure. Antipyonin. Unter diesen z. Th. recht unzweckmässigen Namen werden Gemische von Borax mit Borsäure verstanden, in denen die laugenhaften Eigenschaften des Borax durch die Borsäure herabgemindert sind. Die gegebenen Vorschriften wechseln. **A)** 10 Th. kryst. Borax werden mit 5,5 Th. Borsäure zusammengeschmolzen. **B)** Borax und Borsäure ãã 1 Th. werden in 1 Th. heissem Wasser gelöst und zur Trockne gedampft (Hamburg. Vorschr.). Es mag ziemlich gleich sein, nach welcher Vorschrift gearbeitet wird. Das Präparat wird in der Augenheilkunde verwendet.

Antibacterid von C. Aschmann. 350 Th. Borax und 200 Th. Glukose werden unter Zusatz von etwas Wasser geschmolzen, worauf man 125 Th. Borsäure zusetzt.

Antifungin von Friedländer ist eine Mischung von 20 Proc. Borax und 80 Proc. Borsäure.

Antipyrogen des Ingenieur Kühlewein, ein Flammenschutzmittel, ist ein Gemisch gleicher Theile Ammoniumsulfat, Borax und Borsäure.

Barmenit. Natrium chloro-borosum. Antimyceton von Rüger ist etwas verwitterter Borax, der mit feuchtem Chlorgase behandelt worden ist. (G. Kottmayer.) Wird zur Konservirung von Nahrungsmitteln empfohlen.

Borax-Appretur, Glanzstärke. Sind Mischungen von Reisstärke mit Borax. Unter dem Plätteisen schmilzt der Borax in seinem Krystallwasser, zieht in die Gewebe ein und verleiht ihnen Glanz und Steifigkeit.

Borosal. Wässerige Lösung von Alaun, Borax, Salicylsäure und Glycerin. Gegen Fussschweiss.

Glanz-Plätt-Oel. Borax 50,0, Traganth 5,0, Wasser 1000,0, Glycerin 250,0, Lavendelöl 0,5, event. noch Specksteinpulver 50,0.

Sandmandelkleie von KIRCHMANN-OTTENSEN. Furfuris Amygdalarum dulcium, Farinae Tritici āā 25,0. Boracis, Glycerini āā 10,0, Rhizomatis Iridis 5,0, Terrae siliceae praeparatae (Kieselguhr) 25,0, Talci veneti 2,0.

Schaben-Pulver. Mischung aus Borax, Weizenmehl und Zucker zu gleichen Theilen.

SEILER's antiseptische Tabletten. Natrii bicarbonici, Boracis āā 30,0, Natrii benzoici, Natrii salicylici āā 1,3, Eucalyptoli, Thymoli āā 0,7, Olei Gaultheriae 0,25, Mentholi 0,35. Hieraus Pastillen von 1 g Gewicht zu formen.

Solphinol. Französische Specialität zur Desinfektion der Instrumente. Gemisch von Borax, Borsäure und Natriumbisulfit.

Stärkeglanz, flüssiger. Cetacei, Gummi arabici, Boracis āā 1,0, Glycerini 2,5, Aquae 24,5. Dem Stärkekleister zuzusetzen.

Swagatin. Angeblich unfehlbares Mittel gegen Zahnschmerzen, ist entwässerter Borax.

Milch-Schutz. Borax 100,0, Kaliumkarbonat 50,0, Aqua 1250,0. 1 Theelöffel konservirt 1 l Milch etwa 24 Stunden.

Schönheitsstaub Victoria, ein Waschmittel zur Verbesserung und Erhaltung des Teints, besteht aus 60 Th. Reisstärke und 40 Th. Boraxpulver mit Tuberose parfümirt. (Untersuch.-Amt Breslau).

Aquae cosmeticae.

I. Lenticulosa.

Rp. Boracis 10,0
Kalii carbonici
Kalii chlorici āā 5,0
Aquae Aurantii florum
Aquae Rosae āā 75,0
Glycerini 30,0.

Hautflecken jeder Art werden täglich mehrmals damit befeuchtet.

II. Maithau-Waschwasser.
(May-Dew-Lotion.)

Rp. Boracis 3,0
Natrii sulfurici cryst. 8,0
Glycerini 15,0
Aquae Rosae 450,0.

Gegen Gesichtsfinnen.

III. Lilionèse.

Rp. Boracis 10,0
Kalii carbonici 2,5
Aquae Aurantii florum
Aquae Rosae āā 100,0
Aquae Coloniensis 30,0
Talci veneti praeparati 20,0.

Aeusserlich gegen Hautflecke, Finnen, Mitesser etc.

IV. Odaline.

Rp. Boracis 10,0
Coccionellae pulv. 1,0
Aquae Aurantii florum
Aquae Rosae
Glycerini āā 50,0
Spiritus Resedae 2,0.

Werden $\frac{1}{2}$ Stunde digerirt und nach dem Erkalten filtrirt. Aeusserlich wie oben angegeben ist.

Aqua cosmetica STARTIN.

Rp. Boracis 10,0
Kalii chlorici 5,0
Glycerini 50,0
Aquae Rosae 250,0
Olei Rosae gtt. I
Spiritus (90%) 20,0.

Zum Waschen aufgesprungener Haut, Schrunden, aufgesogener Brustwarzen, Sommersprossen etc.

Aqua cosmetica WALTHER.

Rp. Boracis 5,0
Aquae Rosae 150,0
Tincturae Benzoës
Balsami Vitae Hoffmanni
Tincturae Cantharidum āā 2,0.

Zum Waschen der Sommersprossen und anderer Hautflecken.

Balsamum contra perniones auricularum.

Rp. Boracis pulverati 2,5
Acidi carbolici puri 1,0
Glycerini 20,0
Mucilaginis Gummi arabici 30,0
Tincturae Opii simplicis 1,0.

Aeusserlich (die erfrorenen Ohren täglich einmal mit der lauwarm gemachten Mischung zu bestreichen).

Collutoire au borate de soude (Gall.).

Rp. Boracis pulv. 5,0
Mellis rosati 20,0.

Anzureiben!

Collyrium antiblepharíticum SICHEL.

Rp. Boracis 1,0
Mucilaginis Cydoniae 10,0
Aquae Lauro-Cerasi 5,0
Aquae destillatae 100,0.

Zum Befeuchten der Augenlider und zum Einträufeln in das Auge.

Collyrium badium LEBERT.

Rp. Boracis 2,0
Infusi Hyoscyami foliorum 8,0 : 60,0.

Zweimal täglich eine Stunde hindurch mittelst Kompressen auf das Auge zu appliciren (bei Photophobie).

Collyrium badium WARLOMONT.

Aqua badia WARLOMONT.

Rp. Boracis 10,0
Extracti Hyoscyami 5,0
Decocti Althaeae 185,0.

Aeusserlich (bei acuter Augenentzündung. Alle zwei bis drei Stunden lauwarm mittelst dicker Kompressen auf die geschlossenen Augen zu appliciren und 40—50 Minuten liegen zu lassen)

Collyrium boraxatum.

Rp. Boracis 2,0
Sacchari albi 4,0
Aquae Rosae 120,0.

Gegen Flecke der Hornhaut.

Gargarisma boraxatum.

Rp. Boracis 10,0
Infusi folior. Salviae 200,0
Tincturae Benzoës 10,0
Mellis rosati 50,0.

Mundwasser bei Stomatitis aphthosa.

Gargarisma Boracis MACKENZIE.

Rp. Boracis
Glycerini
Tincturae Myrrhae ää 15,0
Aquae destillatae 300,0.

Gargarisme au borate de soude (Gall.).

Rp. Infusi flor. Rosae rubrae 10,0:250,0
Boracis 5,0
Mellis rosati 50,0.

Glycerinum Boracis (Brit.).

Rp. Boracis 20,0
Glycerini 150,0.

Liquor contra aphthas SWEDIAUR.

Rp. Boracis 5,0
Aquae Rosae 20,0
Mellis rosati 40,0
Tincturae Myrrhae 20,0.

Zum Betupfen und Bereiben der Schwämmchen.

Lotio boracina.

Rp. Boracis 5,0
Aquae Rosae 110,0
Spiritus Vini
Glycerini ää 5,0.

Zum Befeuchten der wunden Hautstellen (mittelst Pinsels oder Compressen bei Excoriationen).

Mel Boracis (Brit.).

Rp. Boracis 50,0
Glycerini 25,0
Mellis depurati 400,0.

Lotio leniens MEIGS.

Rp. Boracis 15,0
Morphini sulfurici 0,2
Aquae Rosae 200,0.

Zwei- oder dreimal des Tages als Waschung anzuwenden (bei Pruritus vulvae und in der Zwischenzeit Amylum oder Lycopodium einzustreuen).

Mel rosatum cum Borace.
Mel boraxatum (Hamb. Vorschr.)

Rp. Boracis pulverati 2,0
Mellis rosati 18,0.

Zum Bestreichen und Bereiben der Aphthen.

Mixtura boracina PITSCHAFT.

Rp. Boracis 3,0
Aquae Melissae 100,0
Aquae Amygdalarum amararum 3,0.

D. S. Stündlich einen Esslöffel (bei Menstrualkolik).

Potio uratolytica.

Rp. Boracis 5,0
Natrii bicarbonici 10,0
Sirupi Sacchari 100,0
Aquae communis 850,0
Acidi citrici crystallorum 6,0.

Alle 2—3 Stunden ein Weinglas voll (bei Harngries).

Pulvis ad partum.
Wehenpulver. Geburtspulver.

Rp. Boracis
Cort. Cinnamomi ää 5,0

D. S. Stündlich einen halben Theelöffel mit Kamillenthee zu geben.

(Den grossen Haustieren wird stündlich ein halber Esslöffel mit Kamillenaufguss eingegossen).

Pulvis contra perniones BAUDOT.
Son d'amandes antipernionculeux de BAUDOT.

Rp. Boracis 5,0
Aluminis 4,0
Benzoës 3,0
Rhizomatis Iridis Florentinae
Seminis Sinapis
Farinae secalinae ää 20,0
Farinae Amygdalarum 30,0
Olei Bergamottae
Olei Citri ää gtt. XV.

D. S. Ein halber Theelöffel mit Wasser zum Brei anzurühren und damit die Froststellen einzureiben.

Pulvis obstetricius WEDEL.

Rp. Boracis 4,0
Croci pulverati 0,6
Olei Cassiae Cinnamomi 0,1.

Divide in partes duas. Stündlich 1 Pulver zur Beförderung der Wehen.

Sapo boraxatus.
Boraxseife.

Rp. Boracis pulverati 10,0
Saponis cocoïni recentis odorati 120,0.

Solutio boro-salicylica (Münch. Vorschr.)

Rp. Acidi borici
Acidi salicylici ää 6,0
Aquae destillatae 988,0

Tablettes de borate de soude (Gall.)

Rp. Boracis 100,0
Sacchari 900,0
Tragacanthae 2,5
Aquae 60,0
Tincturae Benzoës 10,0

fiant pastilli ponderis 1,0.

Unguentum boraxatum.
Unguent. ad perniones HUFELAND.

Rp. Boracis subt. pulverati 5,0
Unguenti rosati 20,0.

Zum Einreiben (der Froststellen).

Vet. **Electuarium diureticum.**

Rp. Boracis 50,0
Fructuum Juniperi 200,0
Farinae secalinae 25,0
Aquae q. s.

ut fiat electuarium.
Alle vier bis fünf Stunden den 1/6 Theil zu geben (als mildes Diureticum bei Influenza, Brustfellentzündung etc. der Pferde).

Kitte für Porcellan und Glas.

Als Kitt für Porcellan und Glas empfiehlt sich ein Glasfluss aus 8 Mennige, 10 gebranntem Borax, 1 Kreide, 2/3 gepulv. weissem Glase. Die Substanzen werden fein gepulvert gemischt, geschmolzen und dann zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben. Das Pulver wird mit Wasser angerührt angewendet, der Gegenstand in einer Muffel oder im Töpferofen geglüht. Kleine Kittstellen werden über einer Gasflamme oder mittelst des Löthrohres geglüht. Wasserglas und Kreide zum Brei angerührt ist ebenfalls ein guter Kitt, widersteht aber nicht dem Wasser. Ein durchsichtiger Kitt ist eine konc. Lösung von Mastix in Chloroform.

IV. Tartarus boraxatus (Germ. Helv.). **Kalium tartaricum boraxatum. Cremor Tartari solubilis. Tartrate borico-potassique** (Gall.). **Tartarus solubilis. Boraxweinstein.**

Darstellung. Nach **Germ.** und **Helv.**: Borax 2 Th. werden in einer Porcellanschale im Dampfbade in 15 Th. Wasser gelöst, dann setzt man 5 Th. gepulverten Weinstein zu und rührt öfter um. Nach erfolgter Auflösung wird filtrirt und die Flüssigkeit eingedampft. Die zurückbleibende zähe Masse wird zerzupft, auf Porcellantellern ausgetrocknet, bis die Stücke durch ihre ganze Masse undurchsichtig geworden sind (!), schliesslich pulvert man sie im erwärmten Mörser und bringt das Pulver sogleich in die gut getrockneten Standgefässe. — **Gall.** lässt 100 Th. Kaliumbitartrat nebst 25 Th. Borsäure in 250 Th. Wasser auflösen und wie oben verfahren.

Bei der Darstellung muss man metallene Geräthe ausschliessen und dem Austrocknen, sowie der Aufbewahrung des Präparates besondere Sorgfalt zuwenden, sonst backt es zusammen oder zerfliesst in den Standgefässen.

Eigenschaften. Amorphes weisses oder gelblich-weisses, sehr hygroskopisches Pulver von saurem Geschmack und saurer Reaktion. Löslich schon in 1 Th. Wasser. Die wässerige Lösung giebt auf Zusatz von Weinsäure krystallinische Fällung. Wird das mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtete Salz in eine farblose Flamme gebracht, so färbt es diese grün. — Die wässerige Lösung (1 : 10) werde weder durch Schwefelwasserstoff (Metalle), noch durch Ammoniumoxalat (Kalk) verändert. Nach Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure werde sie durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) und durch Silbernitrat (Chlor) höchstens opalisirend getrübt. — Borax-Weinstein ist kein chemisches Individuum; daher lässt sich eine Formel für denselben nicht angeben.

Das Präparat zeigt die Wirkung des Weinsteins und der Borsäure. Man giebt es zu 0,5—2,0 g drei- bis viermal täglich als gelinde eröffnendes und diuretisches Mittel, als Abführmittel zu 5—10 g täglich. **Aeusserlich** die 5 procentige Lösung bei juckenden Hautausschlägen und zum Verbinden krebsiger Geschwüre.

Tartarus boraxatus in lamellis wird erhalten, indem man die sirupdicke Lösung (s. o.) auf Glasplatten streicht und auf diesen trocknet.

Electuarium laxaticum COPLAND.

Rp.	Tartari depurati	30,0
	Boracis	10,0
	Sulfuris depurati	20,0
	Electuarii Sennae	40,0
	Sirupi Zingiberis	50,0

Abends vor dem Schlafengehen 1—2 Theelöffel.

Mixtura obstetricia WALDENBURG.

Rp.	Tartari boraxati	25,0
	Aquae destillatae	200,0
	Tincturae Croci	10,0
	Sirupi Cinnamomi	25,0.

1—2 stündlich 1 Esslöffel zur Beförderung der Wehen, bei schmerzhafter Menstruation.

Brenzcatechinum.

† **Brenzcatechin. Pyrocatechin. Ortho-Dioxybenzol. Brenzcatechinsäure. Oxyphensäure.** $C_6H_4(OH)_2$ **(1 : 2) Mol. Gew. = 110.** Kommt in geringer Menge in einigen Pflanzen und im rohen Holzessig vor, als Brenzcatechinschwefelsäureäther im pathologischen Harn und im Pferdeharn. Es entsteht bei der trockenen Destillation des Catechu, Kino, einiger Gerbsäuren, ferner durch Einwirkung von schmelzenden Alkalien auf Braunkohle und auf einige Harze wie Benzoë, Guajakharz.

Darstellung. Lediglich fabrikmässig. 1) Durch Erhitzen von Catechu oder Kino. 2) Durch Schmelzen von Ortho-Jodphenol, Ortho-Chlorphenol oder Ortho-Bromphenol oder Ortho-Phenolsulfosäure oder Benzoldisulfosäure (1 : 2) mit Kalihydrat. 3) In Guajakol, welches auf 200° C. erhitzt ist, wird Jodwasserstoff eingeleitet, bis Jodmethyl nicht mehr entweicht.

Eigenschaften. Weisse, glänzende, bitter schmeckende rhombische Krystalle von schwachem Geruche, aus Lösungsmitteln kurze, säulenförmige Krystalle. Schmelzp. 104° C., Siedep. 240—245° C. Leicht löslich in Wasser, in Alkohol und in Aether. Die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid grün gefärbt; diese Färbung geht durch wenig Natriumkarbonat oder Ammoniak in Violett über. Die Lösungen in Kalilauge oder Ammoniak färben sich zunächst an der Luft grün, dann braun, schliesslich schwarz. In der wässerigen

Lösung erzeugt Bleiacetat einen weissen Niederschlag $C_6H_4O_2Pb$. Die Lösungen edler Metalle werden durch Brenzcatechin schon in der Kälte, alkalische Kupferlösung dagegen wird erst beim Erwärmen reducirt.

Aufbewahrung, Anwendung. Ist vor Licht und ammoniakalischen Dämpfen geschützt vorsichtig aufzubewahren. Wird arzneilich nicht verwendet, dagegen dient es zur Herstellung von chemischen Präparaten.

Bromalum hydratum.

† **Bromalum hydratum. Hydras Bromali. Bromalhydrat. Tribromaldehydhydrat.** $CBr_3CH(OH)_2$. **Mol. Gew.** = 299.

Darstellung. In absoluten Alkohol wird zunächst unter Abkühlung, später unter Weglassung der Kühlung Bromdampf eingeleitet, bis Bromwasserstoff nicht mehr in erheblicher Menge entweicht. Man destillirt das Reaktionsprodukt zunächst aus dem Wasserbade, später aus dem Sandbade. Aus den bei 150—180° C. übergehenden Antheilen wird das wasserfreie Bromal durch fraktionirte Destillation als eine bei 172—173° C. siedende Flüssigkeit abgeschieden. Löst man das Bromal in Wasser, so scheidet die Lösung beim langsamen Verdunsten das Bromalhydrat in schönen grossen Krystallen ab. — Der bei der Darstellung entweichende Bromwasserstoff kann durch Auffangen in Kaliumkarbonat zu Kaliumbromid verwandelt werden.

Eigenschaften. Farblose, rhombische Krystalle, welche bei 53,5° C. schmelzen und bei der Destillation, desgl. beim Behandeln mit konc. Schwefelsäure in der Kälte in Wasser und Bromal zerfallen. (Konc. Schwefelsäure in der Hitze zerstört die Verbindung unter Abscheidung von Brom.) Gegen Auflösungsmittel und Reagentien verhält es sich ähnlich wie Chloralhydrat. Durch ätzende Alkalien wird es in Ameisensäure und Bromoform gespalten.

Der Geschmack ist dem des Chloralhydrats ähnlich, aber noch unangenehmer und kratzender, der Geruch scharf, stechend, zu Thränen reizend.

Prüfung. 1) Die wässerige Lösung (1 : 10) sei klar (Trübung = Bromal-Alkoholat). 2) Sie werde durch Silbernitratlösung nicht getrübt (Bromwasserstoff).

Aufbewahrung. In Gefässen mit Glasstopfen, vorsichtig.

Anwendung. Es ist ein Hypnoticum wie Chloralhydrat, wirkt aber weniger energisch wie dieses, der Schlaf ist weniger tief und andauernd. Gegen Epilepsie, Chorea und Tabes dorsalis zu 0,05—1,0 g mehrere Male täglich in Pillen oder Bissen. Um die Alkalescenz der Gewebesäfte zu erhalten, empfiehlt sich die gleichzeitige Anwendung von Natriumbikarbonat.

Bromum.

† **Bromum** (Germ. Helv. U-St.). **Brome** (Gall.). **Bromine. Murides. Br. Atomgewicht** = 80.

Dieses Element wird gegenwärtig im Zustande grosser Reinheit durch die Stassfurter Werke in den Handel gebracht; insbesondere ist das Stassfurter Brom völlig frei von Jod. Dagegen muss ein Gehalt von rund 1 Proc. Chlor in dem käuflichen (officinellen) Brom als zulässig angesehen werden.

Eigenschaften. Dunkelbraunrothe Flüssigkeit, welche an der Luft braunrothe, erstickend riechende und die Schleimhäute heftig reizende Dämpfe ausstösst. Spec. Gew. bei 15° C. = 2,97—2,99. Siedet bei 63° C. und erstarrt bei —7,3° C. zu dunkelbraunen, dem Jod ähnlichen Krystallblättern mit gelbgrünem Metallreflex. Löslich in etwa 30 Th. Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff mit gelbbrauner

Farbe. Brom setzt das Jod aus den Jodiden in Freiheit und färbt Stärkelösung orangegelb. Brom ist in ähnlicher Weise wie Chlor ein energisches Oxydationsmittel; es entfärbt Lackmus und Indigo, zerstört Holz, Kork u. dgl. Substanzen. Auf die Haut gebracht wirkt es zerstörend auf diese. Mit Ammoniak verbindet es sich zu Ammoniumbromid.

Prüfung. 1) Einige Tropfen auf ein Uhrglas gebracht, müssen sich in der Wärme verflüchtigen, ohne einen wägbaren Rückstand zu hinterlassen. (Bleibromid etc.) 2) 20 Tropf. müssen sich in 5 ccm Natronlauge zu einer klaren Flüssigkeit auflösen. (Abscheidung öliger Tropfen würde auf Verunreinigung durch organische Bromverbindungen, z. B. Bromoform, hinweisen.) 3) Schüttelt man die wässerige Lösung (1 : 30) mit überschüssigem Eisenpulver, so darf das Filtrat nach Zusatz von Ferrichlorid weder Chloroform, welches mit der Mischung geschüttelt wird, violett färben, noch durch Zusatz von Stärkelösung blau gefärbt werden (Jod). 4) Chlor weist man am zweckmässigsten nach, indem man das Brom durch Ammoniak in Ammoniumbromid (s. S. 263) überführt und dieses nach dem Trocknen in der S. 263 angegebenen Weise maassanalytisch prüft.

Aufbewahrung. Wegen seiner grossen Flüchtigkeit ist das Brom in Gefässen mit sehr gut eingeriebenen Glasstopfen aufzubewahren. Diese Gläser erhalten zweckmässig eine aufgeschliffene Glasglocke, deren Schliff man durch Einfetten mit etwas Paraffinsalbe oder Ceratsalbe dichtet. Ausserdem soll man den Bromvorrath an einem kühlen Orte (!), also im Keller aufbewahren. In der Officin halte man überhaupt kein Brom vorräthig, weil Bromdämpfe die Emaille der Glasgefässe stark angreifen. Hat man kleinere Vorräthe im Keller (z. B. ein Glas mit 5 oder 10 g Brom), so kann es vorkommen, dass man die Gefässe im Bedarfsfalle leer vorfindet. Man wird sich alsdann in der S. 507 angegebenen Weise helfen können.

Sollte Brom als solches oder in der Form von Bromwasser zu dispensiren sein, so ist es in Gläsern mit Glasstopfen (letztere mit Baumwachs umklebt) abzugeben.

Erkennung und Bestimmung. A. Man erkennt das freie Brom an seinem Geruche und an seiner Färbung, ferner an folgenden Reaktionen: 1) Feuchtes Stärkemehl wird durch freies Brom orangegelb gefärbt. 2) Es setzt aus einer Kaliumjodidlösung Jod in Freiheit, welches durch Ausschütteln mit Chloroform oder durch Zusatz von Stärkelösung nachgewiesen werden kann. 3) Freies Brom wird durch schweflige Säure zu Bromwasserstoff reducirt und zeigt alsdann die für die Bromwasserstoffsäure angegebenen Reaktionen s. S. 53. 4) Freies Brom giebt mit einer wässerigen Lösung von Karbolsäure einen weissen Niederschlag von Tribromphenol. B. Man bestimmt das Brom am zweckmässigsten massanalytisch. Man bringt eine (in einem dünnwandigen Glaskügelchen) abgewogene Menge Brom in eine Lösung von überschüssigem Kaliumjodid, zertrümmert das Kügelchen, nachdem es in die Kaliumjodidlösung eingetaucht worden ist, und titrirt das ausgeschiedene Jod durch Natriumthiosulfatlösung. Je 1 ccm der $^1/_{10}$-Normal-Natriumthiosulfatlösung zeigt 0,008 g Brom an. — Von nicht koncentrirten wässerigen Bromlösungen kann man mit Pipetten gemessene Mengen direkt in überschüssige Kaliumjodidlösung ablaufen lassen, ohne wesentliche Verluste befürchten zu müssen. — Betont sei indessen, dass bei dieser Art der massanalytischen Bestimmung des Broms auf einen Chlorgehalt des letzteren nicht Rücksicht genommen ist. Ein Chlorgehalt des Broms würde verursachen, dass bei dieser Bestimmung die gefundenen Resultate etwas zu hoch ausfallen.

Anwendung. Brom ist ein starkes Antisepticum und Desinficiens. In Substanz erzeugt es auf Haut (unter Gelbfärbung) und Schleimhäuten starke Aetzung. In den Magen gebracht verursacht es heftige Gastroenteritis, eingeathmet starke Reizung der Luftwege (Gegenmittel = Alkohol). Man benutzt es in Dampfform zur Desinfektion geschlossener Räume (wobei die gleichzeitige Anwendung von Karbolsäure zu vermeiden ist, da beide sich in ihrer Wirkung unter Bildung von Tribromphenol fast aufheben). Ferner die Lösung 0,5—1,0:100,0 Wasser in der Wundbehandlung als Antiseptikum, zu Pinselungen bei Diphtherie, zu Inhalationen. Um die Auflösung des Brom zu unterstützen, lässt man der wässerigen Lösung in der Regel Kaliumbromid zusetzen. Bei der Darreichung sind Metalllöffel zu vermeiden. Die Abgabe von Brom oder seinen Lösungen hat in dunklen Flaschen zu erfolgen. Zur Desinfektion von Wohnräumen ist das Brom wegen der specifischen Schwere der Bromdämpfe stets hoch zu stellen.

Bromum ex tempore. Wie schon bemerkt wurde, kann es eintreten, dass trotz aller Sorgfalt der Aufbewahrung ein nicht allzugrosser Vorrath von Brom eines Tages spurlos

verschwunden ist. Da indessen freies Brom in der Regel nur in eiligen Fällen verordnet wird, so beachte man folgende Winke. 1) Man kann kleine Mengen Brom leicht und rasch darstellen durch Destillation einer Mischung von 1 Th. Kaliumbromid und 1 Th. Kaliumdichromat mit 5 Th. konc. Schwefelsäure. 2) In Mixturen lässt sich freies Brom durch Zersetzung von Kaliumbromid mittelst Chlorwasser gewinnen. An Stelle von 1 g Brom nehme man 1,5 g Kaliumbromid. Zur Zersetzung von 1,5 g Kaliumbromid bedarf man 115 g Chlorwasser. Eine Verordnung von Bromi 1,0, Aquae destillatae 150,0 wäre im Nothfalle also in folgender Weise auszuführen: Kalii bromati 1,5 g, Aquae Chlori 115,0, Aquae destillatae 35,0.

Bromum solidificatum. Brom-Kieselguhr-Cylinder nach Dr. Frank. Sind mit Brom getränkte (durch Aufsaugen) Cylinder aus Kieselguhr, zur Desinfektion von Wohnräumen etc.

Aqua bromata medicinalis. Bromwasser zum medicinischen Gebrauche ist eine Auflösung von 1 Th. Brom in 200 Th. Wasser. Im Dunklen aufzubewahren, bez. nur zur Abgabe zu bereiten. Nicht zu verwechseln mit dem Brom(salz)wasser nach Erlenmeyer s. dieses (!) und dem folgenden Präparat.

† **Bromwasser als chemisches Reagens** ist eine wässerige Auflösung von Brom 1:50. Sie ist haltbarer als Chlorwasser, unterliegt im direkten Sonnenlichte schliesslich aber auch der Umwandlung in Bromwasserstoffsäure. Vergleiche das vorhergehende Präparat.

† **Bromsalzsäure,** in der chemischen Analyse als kräftiges Oxydationsmittel, z. B. zur Ueberführung von Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure angewendet, ist eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Brom in 25 proc., bisweilen auch in rauchender Salzsäure. Zur Bereitung übergiesst man 10 Th. Brom mit 100 Th. Salzsäure, schüttelt kräftig durch und giesst nach Bedarf die über dem nicht gelösten Brom stehende Lösung ab.

Liquor desinfectorius Pennés, Liquor antiseptique de Pennès gegen Stich und Biss giftiger Thiere und gegen muthmassliche Infektion durch Leichengift ist ein Gemisch von 20 Th. Karbolsäure, 5 Th. Bromwasserstoff und 500 Th. verdünntem Spiritus.

Liquor inhalatorius Schuetz.

Rp. Bromi
Kalii bromati ãã 0,3
Aquae destillatae 150,0.

Mit dieser Lösung wird ein Schwamm getränkt, dieser in eine Düte von Paraffinpapier gelegt und vor Mund und Nase 5—10 Minuten lang gehalten. Diese Operation wird stündlich wiederholt (bei Croup und Diphtherie).

Liquor ad vulnera gangraenosa.

Rp. Bromi 1,0
Aquae Calcariae 35,0.

Mixtura bromata Luithlen.

Rp. Bromi 1,0
Kalii bromati 0,25
Aquae destillatae 120,0.

Stündlich einen Theelöffel in Wasser zu geben, neben Anwendung des Liquor inhalatorius Schuetz (bei Croup und Diphtherie).

Mixtura bromata Ozanam.

Rp. Kalii bromati 0,1
Bromi Guttam unam
Aquae destillatae 200,0.

Stündlich 1 Esslöffel (bei Croup, Diphtherie etc.).

Opodeldoc bromatum.

Linimentum bromatum Prieger.

Rp. 1) Kalii bromati pulv. 5,0
2) Liquoris Ammonii caustici
3) Aquae destillatae ãã 5,0
4) Linimenti saponati camphorati 180,0
5) Bromi 5,0.

Man löst 1 in 2 und 3, fügt diese Lösung zu 4, nachdem dieses verflüssigt ist, setzt alsdann 5 zu, mischt und lässt durch Einstellen in kaltes Wasser erstarren.

Die Prieger'sche Vorschrift giebt an: 4,0 Brom, 8,0 Kaliumbromid und 100 Opodeldok; indessen ist eine vollständige Auflösung des Kaliumbromids nicht zu erreichen.

Pilulae bromatae Landolj.

Rp. Bromi 0,12
Extracti Conii 2,0
Radicis Althaeae 1,0
Fructus Phellandrii q. s.

fiant pilulae No. 20. Fructu Phellandrii pulverato conspergendae. D. in vitro clauso. S. 1—2 mal täglich eine Pille.

Spiritus bromatus Schröder.

Rp. Bromi 10,0
Spiritus (90 Proc.) 50,0.

Nur die frisch bereitete Mischung kommt zur Anwendung. Damit getränkte Watte-Tampons werden 5—10 Minuten an die karcinomatöse Vaginalportion gebracht etc., die umliegenden Theile mit Natriumbikarbonatlösung geschützt.

† Bromum chloratum. Chloratum Bromi. Bromchlorid. Chlorbrom.

Leitet man Chlor in kalt gehaltenes Brom, so wird ersteres absorbirt und man erhält schliesslich eine rothgelbe, bewegliche Flüssigkeit, welche sich in Wasser mit gelber Farbe löst und angeblich Brompentachlorid $BrCl_5$ darstellt. Kühlt man die Lösung auf 0° C. ab, so scheidet sich ein Hydrat in Krystallen aus, welche bei +7° C. schmelzen. Im Falle diese Verbindung verordnet werden sollte, empfiehlt es sich, eine 50procentige Lösung derselben darzustellen.

† **Liquor Bromi chlorati seu perchlorati 50 Proc.** In ein auf +5° C. kalt zu haltendes Gemisch von 20,0 Brom mit 60,0 destillirtem Wasser wird gewaschenes Chlorgas

solange eingeleitet, bis das sich anfangs bildende und auf dem Wasser schwimmende Bromchlorid sich gelöst hat und in Bromperchlorid übergegangen ist. Alsdann wird die Flüssigkeit mit Wasser auf 130,0 g verdünnt. Sie enthält 50 Proc. Bromperchlorid.

Aufbewahrung wie Brom an einem kühlen Orte. Man hüte sich, die Dämpfe dieser Verbindung einzuathmen.

Causticum Valentini.

Rp.	Bromi chlorati	1,0
	Acidi nitrici (1,40)	10,0.

Ad vitrum epistomio vitreo munitum. Aetzflüssigkeit bei Angina gangraenosa, Fistelgeschwüren etc.

Pasta caustica Bryk.

Rp.	Bromi chlorati	5,0
	Liquoris Stibii chlorati	
	Zinci chlorati	āā 4,0
	Radicis Althaeae pulv.	āā 10,0
	Gummi arabici	1,0
	Mucilaginis Gummi arabici q. s.	

ut fiat pasta. Nur zum baldigen Verbrauch zu bereiten.

Brucinum.

†† **Brucinum** (Ergänzb.). **Brucine** (Gall.). **Caniramin. Vomicin.** $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4H_2O$. **Mol. Gew. = 466.** Ist neben dem Strychnin in verschiedenen Strychnos-Arten enthalten.

Darstellung. Die bei der Gewinnung des Strychninnitrates abfallenden Mutterlaugen enthalten neben etwas Strychninnitrat vorzugsweise Brucinnitrat. Man koncentrirt diese Laugen durch Eindampfen und fällt aus ihnen das Gemisch beider Basen (Brucin + Strychnin) durch Ammoniak. Alsdann vertheilt man den Niederschlag in Wasser, fügt Oxalsäure bis zur Sättigung hinzu, erhitzt bis zur Auflösung, entfärbt, wenn nöthig, mit Thierkohle, filtrirt und dampft das Filtrat auf ein passendes Volumen ein. Beim Erkalten krystallisirt Brucinoxalat aus. Man sammelt dieses und wäscht es mit absolutem Alkohol aus. Alsdann löst man es in Wasser und fügt der Lösung Kalkmilch in mässigem Ueberschuss zu. Der nach einiger Zeit entstehende Niederschlag wird abfiltrirt, getrocknet und mit siedendem Alkohol extrahirt. Beim Erkalten der koncentrirten alkoholischen Lösung werden Krystalle von Brucin erhalten, welche durch Umkrystallisiren zu reinigen sind. — Besonders grosse Krystalle erhält man durch freiwilliges Verdunsten der alkoholischen Lösung (Gall.).

Eigenschaften. Aus seiner Lösung in verdünntem Alkohol freiwillig abgeschieden: Farblose, durchsichtige, monokline Tafeln. Aus der heiss gesättigten Lösung: entweder als später krystallinisch erstarrendes Oel oder als glänzende farblose, federartige Krystalle. Der Geschmack ist sehr stark bitter, die Reaktion alkalisch. Die Krystalle enthalten 4 Mol. Krystallwasser (= 15,45 Proc.), welches schon an trockener Luft theilweise abgegeben wird. Bei 100° C. oder über Schwefelsäure werden sie völlig wasserfrei. Das krystallisirte, Krystallwasser enthaltende Brucin schmilzt wenig über 100° C., das völlig wasserfreie Brucin bei 178° C. Das krystallisirte Brucin löst sich in 320 Th. kaltem oder 150 Th. siedendem Wasser (zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit), leicht löslich ist es in Alkohol und in Chloroform. Die wässerige Lösung ist linksdrehend.

Reine konc. Schwefelsäure löst Brucin ohne Färbung. Konc. Salpetersäure oder salpetersäurehaltige Schwefelsäure lösen es mit blutrother Färbung, welche allmählich in Orange, schliesslich in Gelb übergeht. — Wenn man zu dieser Reaktion nur wenig Salpetersäure anwendet und wartet, bis die rothe Färbung vorüber und in die gelbe Färbung übergegangen ist, so tritt auf nunmehrigen Zusatz von Stannochlorid oder von farblosem Schwefelammonium zu der gelben Lösung eine schön violette Färbung auf. Chlorwasser (ebenso eine Mischung von Kaliumchlorat + Salzsäure) färbt Brucin lebhaft roth; ein Ueberschuss von Chlorwasser entfärbt diese Flüssigkeit wieder.

Prüfung. Es ist von Wichtigkeit, dass das therapeutisch zu verwendende Brucin frei von Strychnin ist. Um dies festzustellen, bringt man 1 Th. Brucin mit 10 Th. absolutem (!) Alkohol in ein geschlossenes Gefäss und schüttelt gelegentlich um. Sind nach 1—2 Stunden nicht gelöste Antheile vorhanden, so giesst man die Lösung klar ab.

Den Rückstand löst man in einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, bringt diese Lösung, eventuell unter Zusatz von etwas Wasser, auf ein Uhrglas und fügt unter Umrühren Kaliumdichromatlösung hinzu. Sobald sich Krystalle abscheiden, tupft man die Mutterlauge mit Filtrirpapier ab (!). Werden die Krystalle nunmehr in konc. Schwefelsäure gebracht oder mit konc. Schwefelsäure übergossen, so verursachen sie blauviolette Färbung, falls sie Strychnin enthalten.

Aufbewahrung. Unter den direkten Giften, **sehr vorsichtig.** Lichtschutz ist nicht unbedingt erforderlich, aber zu empfehlen.

Anwendung. Brucin soll bei lokaler Anwendung anästhesirende Wirkung haben, doch ist diese Angabe unsicher. **Innerlich** wirkt es wie Strychnin (s. dieses), aber schwächer als dieses. Nach einigen soll es nur $^1/_{10}$, nach anderen sogar nur $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ der Stärke der Strychninwirkung besitzen. Indessen sind auch diese Angaben nur mit Vorsicht aufzunehmen. In Deutschland ist es nur sehr wenig im Gebrauch. Man giebt die freie Base oder deren Salze zu 0,01—0,05—**0,1** g in Pillen oder Tropfen. **Höchstgaben:** 0,1 g *pro dosi*, 0,2 g *pro die* (Ergänzb.).

†† **Brucinum nitricum.** Brucinnitrat. Salpetersaures Brucin $C_{23}H_{26}N_2O_4 \cdot HNO_3 + 2H_2O = 493$. Zur Darstellung werden 100 Th. kryst. Brucin in 200 Th. warmem Alkohol von 45 Proc. gelöst und mit (53 Th.) Salpetersäure von 25 Proc. neutralisirt, worauf man die Lösung an einem warmen Orte langsam abdunsten lässt. Farblose vierseitige, in Wasser und in Weingeist leicht lösliche Prismen. Aufbewahrung, Anwendung und Dosirung wie unter Brucin angegeben.

†† **Brucinum sulfuricum.** Brucinsulfat. Schwefelsaures Brucin $(C_{23}H_{26}N_2O_4)_2 H_2SO_4 + 7H_2O = 1012$. Zur Darstellung löst man 100 Th. kryst. Brucin in soviel (64 Th.) verdünnter Schwefelsäure, dass eine neutrale Lösung entsteht und bringt diese durch Abdunsten zur Krystallisation. Aus der Lösung in überschüssiger Schwefelsäure krystallisirt ein saures Salz. Aufbewahrung, Anwendung und Dosirung wie unter Brucinum angegeben.

†† **Brucinum crudum.** Rohes Brucin. Das bei der Fabrikation des Strychnins abfallende Roh-Brucin, welches stets mehr oder weniger Strychnin enthält, wird zum Theil unter dem Namen Brucin, zum Theil als „Strychnin" von den Fabriken als Gift zum Vertilgen von Raubzeug etc. abgegeben.

Bryonia.

Gattung der **Cucurbitaceae — Cucurbiteae-Cucumerinae.**

Bryonia dioica Jacq. mit rothen Früchten, heimisch in Mittel- und Südeuropa, und **Bryonia alba L.** mit schwarzen Früchten, heimisch von Nordpersien bis Ungarn und Südrussland. Vielfach angepflanzt und aus den Kulturen an Zäunen und Hecken verwildert.

Beide Arten liefern in ihrer fleischigen, über armdicken, 60 cm langen Wurzel die **Radix Bryoniae. Radix Uvae anginae. Radix Vitis albae. Zaunrübe. Faulrübe. Gichtrübe. Hundskürbis. Stickwurz. Weisser Enzian. Racine de Bryone blanche** (Gall.). **Bryonia. Bryony** (U-St.). Die Wurzel ist innen weisslich mit Milchsaft, aussen weiss-gelblich bis blass-bräunlich, bei Bryonia dioica glatt, bei Bryonia alba geringelt und warzig. Geschmack ekelhaft bitter, Geruch widrig. Trocken ist sie schwammig, mehlig, fast geruchlos und wenig bitter.

Der Holzkörper besteht aus schmalen Holz- und breiten Markstrahlen.

Bestandtheile. Ein Glykosid Bryonin $C_{34}H_{48}O_9$, löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether, zu 1,0—1,2 Proc. in der Wurzel. Ferner Bryoresin $C_{37}H_{68}O_{18}$, löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, in der Pflanze wahrscheinlich in Form eines Alkaliresinates vorhanden. Das Bryonin findet sich in der Pflanze in schlauchförmigen Zellen lokalisirt.

Einsammlung und Aufbewahrung. Die Wurzel wird im Frühjahre vor der Blüthe gegraben, gewaschen, in Scheiben geschnitten und auf Bindfaden aufgereiht getrocknet. 9 Th. frische Wurzel geben 1 Th. trockene. Man bewahrt sie **in gut verschlossenen Blech- oder Glasgefässen auf.**

Anwendung. Man verwendet sie hier und da als drastisches Abführmittel, 0,3—0,5 g des Pulvers oder 4,0—15,0 g eines Infusum (1 : 10). Der ausgepresste Saft der frischen Wurzel war früher ein Bestandtheil der Frühlingskuren. In der Homöopathie bei Rheuma, Lungen- und Brustfellentzündung.

Alcoolature de Bryone (Gall.). Aus gleichen Theilen frischer Wurzel und Alkohol (90 proc.) durch 10tägiges Ausziehen zu bereiten.

Aqua Bryoniae (spirituosa). Frische, geschnittene Zaunrübe 200 Th., Verdünnter Weingeist 300, Wasser q. s. Man destillirt 1200 Th. über.

Fomentum bryoniatum TRAMPEL. Frische, geschnittene Zaunrübe 150, Heisses Wasser 1500. Zur Kolatur fügt man hinzu Essig 1500 und Kochsalz, soviel sich löst.

Spiritus Bryoniae compositus. Aqua Bryoniae composita. Rautenöl 0,5, Sadebaumöl, Krauseminzöl, Orangenschalenöl je 2,5, Bibergeil-Tinktur 7,5, Zaunrübenwasser 125.

Tinctura Bryoniae. Tincture of Bryonia. U-St. Aus frischer, gepulverter Wurzel 100 g werden mittelst Alkohol (91 proc.) durch Verdrängung 1000 ccm Tinktur hergestellt.

Bucco.

Bucco, Bucku, Bucho, südafrikanischer Name für eine Anzahl im Kapland heimischer Arten der Gattungen **Barosma** und **Empleurum**, Familie der **Rutaceae—Rutoideae—Diosmeae.** Verwendung finden die Blätter. Man unterscheidet:

1) Breite Buccoblätter, Folia Bucco lata seu rotunda (Ergänzb. Gall.). **Buchu** (U-St.). **Buchu folia** (Brit.). **Feuilles de Buchu ou Bucco. Buchu leaves** von **Barosma crenulatum (L.) Hooker** mit länglichen, eiförmigen oder verkehrt-eiförmigen, gekerbten oder klein gesägten Blättern; im Kaplande am Tafelberg; **Barosma crenatum Kunze,** mit ovalen oder verkehrt-eiförmigen, an der Spitze stumpfen, am Rande gekerbten, gegenüber den vorigen etwas breiteren Blättern, und **Barosma betulinum (Thunb.) Bartl. et Wendl.** mit rhombisch verkehrt-eiförmigen, am Rande unregelmässig gezähnten Blättern. Die erstgenannte Art pflegt die Hauptmasse der Droge auszumachen.

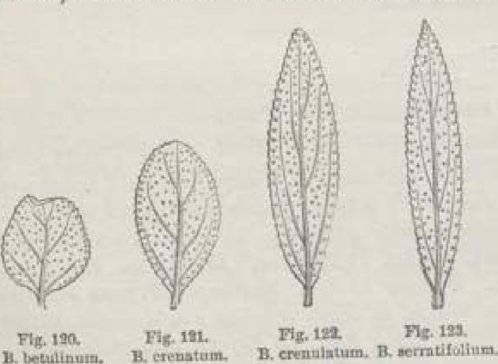


Fig. 120. B. betulinum. Fig. 121. B. crenatum. Fig. 122. B. crenulatum. Fig. 123. B. serratifolium.

2) Lange Buccoblätter, Folia Bucco longa (Gall.), von **Barosma serratifolium (Curt.) Willd.** mit 2—3 cm langen, lineal-lanzettlichen, scharf gesägten Blättern, heimisch im südwestlichen Kapland, und **Empleurum ensatum (Thunb.) Erkl. et Zeyh.** (syn. Empleurum serrulatum Ait.), Sägezähne mehr abstehend, Spitze mehr ausgezogen wie bei der vorigen Art. Ebenfalls im südwestlichen Kapland. Die letztgenannte Art kommt auch als selbständige Sorte vor.

Die unter der Epidermis der Oberseite gelegene Zellschicht verschleimt, die Epidermiszellen enthalten Sphaerokrystalle, die man für Hesperidin hält. Im Mesophyll lysigene Oelbehälter und Oxalatdrusen.

Geschmack und Geruch scharf aromatisch, an Raute, Kampfer und Pfefferminze erinnernd.

Bestandtheile. Ein Unterschied in den Bestandtheilen scheint zwischen den einzelnen Arten nicht zu bestehen. Sie enthalten ätherisches Oel (B. serratifolium 1,0 Proc.,

B. betulinum 2,0 Proc.). Ausserdem enthalten sie Harz, Schleim, Salicylsäure und zu 4 Proc. einen als Diosmin bezeichneten, wenig bekannten Körper.

Verwechselung. An Stelle der ersten Droge sind die viel kleineren Blätter des **Barosma ericifolium** vorgekommen.

Anwendung. Man verwendet sie als diuretisches und stimulirendes Mittel, meist in Form des Infusum. Sie sind in Europa seit 1821 bekannt, werden aber wenig gebraucht, obschon sie nach neueren Nachrichten die Folia Uvae Ursi an Wirksamkeit übertreffen sollen. Die beste Form der Anwendung dürfte die der Tinktur oder des Fluidextraktes sein.

Aufbewahrung. Die geschnittenen Blätter bewahrt man in gut verschlossenen Gefässen aus Blech, das Pulver in gelben Hafengläsern auf.

Extractum Buchu fluidum. U-St. Fluid Extract of Buchu. — Aus gepulverten Buccoblättern (Nr. 60) 1000 g werden mittelst Alkohol (91 proc.) im Verdrängungsverfahren 1000 ccm Fluidextrakt hergestellt.

Infusum Buchu. Brit. Infusion of Buchu. Wie Inf. Uvae Ursi Brit. (S. 363) zu bereiten. Gabe 30—60 g.

Tinctura Buchu. Tincture of Buchu (Brit.). Teinture ou Alcoolé de Buchu. Aus Buccoblätterpulver (Nr. 20) 200 g und Alkohol (60 proc.) werden im Verdrängungswege 1000 ccm Tinktur bereitet. — Gabe 2—3,5 g. Gall. Aus Buccoblättern 1 Th., Alkohol (80 proc.) 5 Th. durch 10tägiges Ausziehen zu bereiten.

Vinum Bucco (Gall.), wie Vinum Colombo zu bereiten.

Ptisana de folio Buchu.
Tisane de Buchu (Gall.).
Rp. Folior. Bucco 10,0
Aq. dest. ebull. 1000,0.
Nach einer halben Stunde abzupressen.

Rheumatismusmittel von Felix Meyer ist ein Gemisch von Buccoblättern, Lindenblüthen, Hollunderblüthen, Wollblumen, Bärentraubenblättern, Sennesblättern, Bittersüssstengeln, Faulbaumrinde, Fenchel, Hauhechel, Süssholz, Sarsaparille, Eibischwurzel und Liebstöckel.

Vet. **Pulvis diureticus** Harvey.
(Apoth. Zeitung.)
Rp. Fol. Bucco 45,0
Resinae Pini
Kalii nitric. āā 90,0
M. f. pulv. Div. in p. aeq. XII.
Morgens und Abends ein Pulver im Futter.

Oleum foliorum Buccu. Bukkublätteröl. Essence de Feuilles de Bucco. Oil of Buchu leaves.

Sowohl die langen wie die runden Bukkublätter geben bei der Destillation mit Wasserdampf ätherisches Oel. Die Blätter von Barosma serratifolium enthalten 0,8—1,0 Proc. Oel. Dieses ist arm an Diosphenol und deshalb bei gewöhnlicher Temperatur flüssig. Spec. Gew. 0,944—0,962. Die Blätter von Barosma betulinum sind ölreicher und geben beim Destilliren 1,3—2 Proc. Oel. Es ist bei mittlerer Temperatur mit Krystallen von Diosphenol durchsetzt. Spec. Gew. ca. 0,94 bei 27° C. Bukkublätteröl ist eine dunkle Flüssigkeit von starkem minz- und kampherartigen Geruch und bitterem, kühlendem Geschmack. Diosphenol $C_{10}H_{16}O_2$ schmilzt in reinem Zustande bei 82° C. und siedet nicht unzersetzt bei 232° C. Ein zweiter Bestandtheil des Bukkublätteröls ist wahrscheinlich identisch mit Linksmenthon.

Das in den Blättern von Empleurum serrulatum zu 0,6 Proc. enthaltene ätherische Oel hat das spec. Gew. 0,946 und siedet zwischen 200 und 235° C. Es erinnert im Geruch an Raute und giebt beim Schütteln mit Natriumbisulfit eine feste Verbindung.

Butylchloralum hydratum.

† **Butylchloralhydrat** (Ergänzb.). **Chloralhydratum Butyli. Trichlorbutylaldehydhydrat. Crotonchloralhydrat. Hydras Crotonchloralis.** $C_4H_5Cl_3O + H_2O$. **Mol. Gew. = 193,5.**

Darstellung. Man leitet in Acetaldehyd, oder besser in Paraldehyd, welche zunächst gut gekühlt werden, so lange trockenes Chlorgas in langsamem Strome ein, bis Chlorwasserstoff nicht mehr entweicht. Alsdann setzt man das Einleiten des Chlors weiter fort, zuerst unter Weglassung der Kühlung, später unter Erwärmen, welches schliesslich auf 100° C. gesteigert wird. Das Reaktionsprodukt wird mit konc. Schwefelsäure geschüttelt und das sich abscheidende wasserfreie Trichlorbutylaldehyd abgehoben und fraktionirt destillirt, wobei die bei 163—165° C. siedenden Antheile gesammelt werden. 9 Th. der wasserfreien Verbindung bringt man mit 1 Th. Wasser zusammen. Wenn sich das Trichlorbutylaldehydhydrat als Krystallmasse gebildet hat, krystallisirt man dieses aus siedendem Wasser um.

Eigenschaften. Dünne, weisse, seidenglänzende Blättchen von eigenthümlich süsslichem (fruchtartigem) Geruche und brennendem, bitterlichem Geschmacke. Sie lösen sich in etwa 30 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, reichlich in Weingeist und Aether, weniger leicht in Chloroform. Glycerin befördert die Auflöslichkeit in Wasser. Sie schmelzen bei 78° C. unter Zerfall in Wasser und Trichlorbutylaldehyd, welches letztere sich durch stechenden Geruch und reizende Einwirkung auf die Schleimhäute kennzeichnet. Wird das Butylchloralhydrat mit konc. Schwefelsäure erwärmt, so scheidet sich Trichlorbutylaldehyd als ölige Tröpfchen aus. Die wässerige Lösung des Butylchloralhydrats schwärzt ammoniakalische Silberlösung infolge Reduktion des Silbersalzes zu metallischem Silber.

Prüfung. 1) Die weingeistige Lösung 1 = 10 röthe blaues Lackmuspapier nicht und werde durch Silbernitrat nicht getrübt (Salzsäure, fremde Chlorverbindungen). 2) Mit Schwefelsäure gelinde erwärmt bräune es sich nicht (fremde Chlorverbindungen). 3) Es schmelze bei 78° C. und verbrenne, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Aufbewahrung. Vorsichtig, grössere Vorräthe auch vor Licht geschützt.

Anwendung. Butylchloralhydrat ist ein Anästheticum; als Hypnoticum wirkt es nicht so sicher wie Chloralhydrat. Es wirkt zuerst auf das Grosshirn, die Anästhesie beginnt am Kopfe. Die Respiration wird durch Einwirkung auf das Respirationscentrum verlangsamt, darauf die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks herabgesetzt. Der Tod tritt nach grossen Gaben durch Respirationslähmung ein, das Herz wird nicht betroffen. Man giebt es gegen Trigeminus-Neuralgieen und Schmerzen der Tabiker zu 0,2—0,5 g zweistündlich, als Hypnoticum 0,5—1—2,0—4,0 g in wässeriger Lösung mit Glycerin oder Sirup. Höchstgaben: *pro dosi* 2,0 g, *pro die* 4,0 g (Ergänzb.). — Die Ausscheidung erfolgt durch den Urin als „Urobutylchloralsäure"; bei Vergiftungen ist die künstliche Respiration als Hauptmittel anzuwenden.

Rp. Butylchlorali hydrati
Acidi carbolici āā 2,0.
Einen mit der Mischung getränkten Wattepfropfen in den hohlen Zahn zu drücken. Gegen den Schmerz cariöser Zähne.

Rp. Butylchlorali hydrati 5,0—10,0
Glycerini 20,0
Aquae destillatae 130,0
Bei Tic douloureux, innerhalb 15 Minuten 1—3 Esslöffel.

Butyrum.

Butyrum. Butter. Beurre. Butter (engl.).

Allgemeines. Butter ist die durch mechanische Operationen (Schlagen, Schütteln, Schaukeln) aus der Kuhmilch abgeschiedene innige Mischung von Milchfett und anderen Bestandtheilen der Milch, welche, nachdem sie der „anerkannten molkereigerechten Behandlung" unterworfen worden ist, theils gesalzen, theils ungesalzen in Verkehr kommt.

In der Milch ist das Butterfett in Form mikroskopisch kleiner Kügelchen suspendirt, welche sich für gewöhnlich wahrscheinlich deshalb zu grösseren Massen nicht vereinigen, weil sie sich im Zustande der „Ueberschmelzung" befinden. Wird die Milch regelmässig wiederkehrenden Erschütterungen durch den sog. Butterungsprocess ausgesetzt, so erstarrt

das Butterfett, und die Kügelchen vereinigen sich zu grösseren Massen. — Aus praktischen Gründen unterwirft man dem Butterungsprocess nicht die Milch selbst, sondern den aus dieser gewonnenen Rahm im süssen oder gesäuerten Zustande und bezeichnet dementsprechend das Endprodukt als Süssrahm-Butter oder Sauerrahm-Butter. Durch den Butterungsprocess erhält man also die vom Butterfett der Hauptsache nach befreite Milch (Buttermilch) einerseits und die Butter andererseits.

Die abgeschiedene „Butter" besteht der Hauptsache nach aus Butterfett, enthält aber im Zustande emulsionsähnlicher Vertheilung noch beträchtliche Mengen von Buttermilch eingeschlossen. Zum Zwecke besserer Haltbarkeit wird die Butter, um sie von diesen Beimengungen in einem gewissen Grade zu befreien, mehrmals mit reinem Wasser ausgewaschen, schliesslich von der Hauptmenge des ihr hierbei einverleibten Wassers durch Kneten und Schlagen befreit. Eine völlige Entfernung der Buttermilch und des Wassers wird nicht beabsichtigt, weil hierunter der Wohlgeschmack der Butter leiden würde. — Die so hergestellte Butter kommt alsdann im ungesalzenen oder gesalzenen Zustande in den Verkehr.

Pharmaceutische Verwendung finden, allerdings nur sehr selten, sowohl die wasserhaltige Butter als auch das wasserfreie Butterfett; ausserdem wird das Butterfett auch noch zur Herstellung einiger pharmaceutischer Präparate, z. B. des Butteräthers (s. S. 176) und der Butterseife gebraucht.

I. Butyrum insulsum. Ungesalzene Butter. Hierunter ist die nicht gesalzene, möglichst gut ausgewaschene, wasserhaltige Butter zu verstehen. Wird sie verlangt, so versuche man, sich dieselbe aus der nächstgelegenen Molkerei zu verschaffen. Man verlange ausdrücklich „Süssrahmbutter". Bei häufigerem Bedarf wird es sich empfehlen, eine kleine Butterungsmaschine anzuschaffen, wie solche jetzt in sehr guter Ausstattung billig zu haben sind, und aus einem Quantum „Süssrahm" die erforderliche Menge Butter durch Buttern von dem Küchenpersonal herstellen zu lassen. Die erbutterte Butter ist solange mit Wasser zu waschen, bis dieses nicht mehr molkig abläuft und dann durch Schlagen und Kneten von dem überschüssigen Wasser nach Möglichkeit zu befreien. Man nehme, um 10 Theile Butter zu gewinnen, mindestens 150 Th. Süssrahm in Arbeit.

Diese wasserhaltige Butter findet gelegentlich zur Herstellung von Kühlsalben, Augensalben etc. Verwendung. Man versuche unter keinen Umständen sie dadurch zu ersetzen, dass man gesalzene Butter auswäscht, denn es ist schwer, der Butter alles Kochsalz durch Waschen mit Sicherheit zu entziehen. Weit eher wäre ein Ersatz durch geschmolzenes Butterfett, *Adeps Butyri*, zu rechtfertigen.

II. Adeps Butyri. Butterfett (Ergänzb.). Frische Butter wird in einem hohen Gefässe, z. B. einer Infundirbüchse aus Porcellan, im Dampfbade geschmolzen und solange erwärmt, bis sich das Fett als völlig klare, obere Schicht abgeschieden hat. Alsdann wird diese noch warme Fettschicht abgegossen und in trockene, kleine, völlig anzufüllende Glasflaschen filtrirt. Hierzu ist zu bemerken, dass man mit der Filtration nicht eher beginnen soll, bis nicht eine deutliche Scheidung des geschmolzenen Butterfettes von den Molken stattgefunden hat. Die Filtration geht rasch von statten, wenn man das Filter vorher gut austrocknet. Das Filtriren hat an einem warmen Orte, bei grösseren Mengen mittels eines Warmwasser- oder Dampftrichters zu erfolgen.

Ein gelblichweisses bis weisses, körniges Fett von eigenartigem, nicht ranzigem Geruche und Geschmacke. Es schmelze bei 30—37° C. zu einer klaren, mehr oder weniger gelben Flüssigkeit. — Werden 10 g Butterfett in 10 ccm Chloroform gelöst, 10 ccm Weingeist und 1 Tropfen Phenolphthaleïnlösung hinzugefügt, so muss die Lösung nach Zusatz von 0,3 ccm Normal-Kalilauge und nach kräftigem Schütteln roth gefärbt erscheinen, was einem zulässigen Maximalgehalt von 3 Burstyn'schen Säuregraden entspricht.

Ersatz für wasserfreies Butterfett. Als solches gelten folgende Mischungen: 1) Olei Cacao 4 Th., Olei Amygdalarum 6 Th. 2) Olei Cacao 2 Th., Adipis 8 Th.

Unguentum ad combustiones Stahl. Stahl'sche Brandsalbe. Ist eine Mischung von 1 Th. gelbem Wachs und 2 Th. wasserfreiem Butterfett.

Untersuchung der Butter. Die Butter des ehrlichen Marktverkehrs hat etwa folgende Zusammensetzung: Butterfett 80—85 Proc., Wasser 10—15 Proc., Milchzucker, Caseïn, aus der Milch stammende Salze zusammen 1—3 Proc. Ausserdem ist auf das marktüblich zugesetzte Kochsalz Rücksicht zu nehmen.

Die Gesichtspunkte, unter denen die Marktuntersuchung der Butter zu geschehen hat, sind folgende:

1) Verfälscht kann Butter dadurch werden, dass ihr a) eine grössere Menge Wasser einverleibt wird, als es im ehrlichen Verkehr gebräuchlich ist; b) dass ihr eine übergrosse Menge Kochsalz zugesetzt wird; c) dass das Butterfett zum Theil durch billigere Fette oder Fettgemische ersetzt wird.

2) Verdorben ist Butter, welche in einen solchen Zustand übergegangen ist, dass sie nach der allgemeinen Ansicht zum menschlichen Genuss oder doch für die vom Käufer vorausgesetzte bestimmungsgemässe Verwendung nicht mehr geeignet ist.

3) Nachgemacht ist Butter, wenn an ihre Stelle ein Kunstprodukt, z. B. Margarine, untergeschoben ist.

Die Untersuchung führt man zweckmässig in folgender Weise aus:

1) Bestimmung des Wassergehaltes.

a) Approximativ. Man füllt in ein weites Probirrohr (2,5 cm lichte Weite), welches man selbst graduirt hat, etwa 20 g Butter und bringt diese durch Einstellen in heisses Wasser zum Schmelzen. Nach einiger Zeit hat sich das geschmolzene Butterfett über der wässerigen Flüssigkeit (den Molken) soweit abgesetzt, dass beide Schichten sich deutlich abgrenzen. Man schätzt nunmehr die Menge des geschmolzenen Fettes und der Molken. Beträgt die Menge der letzteren mehr als $^1/_6$, so ist die exakte Wasserbestimmung auszuführen.

b) Exakt. Man bringt in eine Platinschale etwa 20 g mit Salzsäure gut ausgewaschenen Quarzsand oder Bimsstein, dazu ein kleines Glasstäbchen und glüht die so beschickte Schale gründlich durch, bis sie konstantes Gewicht hat. Dann bringt man 5 g Butter hinzu, die von möglichst vielen Stellen der Probe entnommen ist, rührt ohne Verlust um und trocknet im Wasserbadtrockenschrank bis zu konstantem Gewicht (nach fünfstündigem Trocknen die erste Wägung!). Im SOXHLET'schen Trockenschrank ist das Trocknen nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden beendet.

2) Bestimmung des Fettgehaltes. Den sub 1 erhaltenen Trockenrückstand verreibt man mit noch etwa 20 g getrocknetem Sande oder Bimsstein, extrahirt das Ganze in einem Extraktionsapparate (nach SOXHLET) mit wasserfreiem Aether und verfährt im übrigen, wie unter Milch angegeben ist (s. Lac).

3) Bestimmung des Gehaltes an Kochsalz. Man wägt 5 g Butter in eine Platinschale, verdampft die Hauptmenge des Wassers durch einstündiges Erhitzen auf dem Wasserbade und verascht bei nicht zu hoher Temperatur. Die Asche wird gewogen, alsdann mit Wasser ausgezogen und in der Lösung das Chlor durch Titriren mit Silbernitrat und Kaliumchromat nach MOHR bestimmt. Wägung und Titration müssen fast mit einander übereinstimmen.

4) Bestimmung des Gehaltes an Caseïn. 5—10 g Butter werden durch drei- bis vierstündiges Trocknen vom Wasser befreit. Dann zieht man mit Aether aus, sammelt das in Aether Unlösliche auf einem schwedischen Filter und wäscht es mit Aether aus. Schliesslich bringt man Filter + Inhalt in einen Stickstoff-Kolben und bestimmt den Stickstoff nach KJELDAHL. Stickstoff × 6,37 ergiebt die Menge des vorhandenen Caseïns.[1])

5) Bestimmung des Säuregrades. Man löst 5 g Butter in 30 ccm säurefreiem Aether, fügt 3 Tropfen Phenolphthaleïnlösung zu und titrirt mit $^1/_{10}$-Normal-alkoholischem Kali. Jeder für 100 g Butter verbrauchte Cubikcentimeter Normal-Kalilauge zeigt 1 Säuregrad nach BURSTYN an.

---

[1]) Die Ausführungsbestimmungen des Reichskanzlers schreiben den Faktor 6,25 vor, doch soll der Faktor 6,37 genauer sein.

6) Fremde Fette. Vorprüfungen.

1) Schmelzprobe. Beim Erwärmen im Wasserbade schmilzt Butter zu einem rasch klar werdenden Fette, während Margarine längere Zeit ein trübes Aussehen behält. Die Probe beruht darauf, dass das Butterfett ursprünglich als Emulsion in der Milch enthalten war, und dass diese Emulsion absichtlich zerstört worden ist, während der Margarine Milch oder Rahm zugeführt worden ist, in der Absicht, eine Emulsion zu bilden. Nur als Vorprobe zu benutzen.

2) Refraktometrisch. Man bestimmt die Refraktion im Abbe'schen Butter-Refraktometer. Butterfett hat bei 25° C. eine Refraktion von höchstens 52,5. Der Apparat kostet etwa 150 M. und gestattet lediglich die pure Unterscheidung von Butter und Margarine. In zweifelhaften Fällen lässt er häufig im Stiche. — Jedem Apparate ist eine genaue Gebrauchsanweisung beigegeben, ausserdem findet sich eine eingehende Beschreibung des Apparates und seiner Anwendung in den Ausführungsbestimmungen des neuen Margarine-Gesetzes.

Exakte Methoden. 1) Nach Hehner-Angell. Man bringt durch Differenz-Wägung 3—4 g klar filtrirtes Butterfett in eine kugelige Porcellanschale, fügt 50 ccm Alkohol sowie 2 g Aetzkali hinzu und verseift das Fett durch Erwärmen auf dem Wasserbade unter Umrühren. Dann lässt man den Alkohol vorsichtig aber vollständig abdunsten und übergiesst die zurückbleibende Seife mit 150 ccm heissem destillirten Wasser, in welchem sie sich klar auflösen muss. Zu der klaren Lösung giebt man verdünnte Schwefelsäure im Ueberschuss und erhitzt so lange, bis sich die Fettsäuren als ölige Schicht klar (!) abgesetzt haben und die wässerige Flüssigkeit nicht mehr milchig erscheint. Man filtrirt nun die Flüssigkeit durch ein vorher in einem Wägegläschen getrocknetes und gewogenes Filter von dichtem Papier, welches vorher mit heissem Wasser genässt und angefüllt worden ist, mit der Vorsicht, dass während der ganzen Dauer der Filtration die Fettsäuren niemals ganz nach dem Grunde des Filters gelangen, sondern dass sich auf diesem zu jeder Zeit genügend wässerige Flüssigkeit befindet, um ein Durchlaufen der Fettsäuren zu verhindern. Man spritzt nun alle Fettsäurereste aus der Schale auf das Filter und wäscht die gesammten Fettsäuren mit siedendem Wasser (ca. $1^1/_2$ Liter) so lange aus, bis das Filtrat gegen empfindliches Lackmuspapier nicht mehr sauer reagirt. Man bringt hierauf die Fettsäuren auf dem Filter zum Erstarren, indem man den ganzen Trichter in eiskaltes Wasser eintaucht, bringt Filter + Fettsäuren in das Wägeglas und trocknet im Wasserbadtrockenschranke bis zu konstantem Gewicht. (Erste Wägung nach 3 Stunden, dann in einstündigen Pausen.)

2) Die Reichert-Meissl'sche (Wollny'sche) Zahl in der Modifikation von Leffmann-Beam. 5 g (genau gewogen!) reines filtrirtes Butterfett werden in einem 300 ccm fassenden Erlenmeyer-Kolben genau abgewogen, hierzu 20 ccm Glycerin-Natron[1]) gegeben; der Kolben wird mittels einer mit Kautschukschlauchstücken überzogenen Tiegelzange erfasst und über freier Flamme unter beständigem Umschwenken erhitzt. Hierdurch, wie auch im Nothfalle durch zeitweiliges Entfernen von der Flamme, wird die stark schäumende Masse leicht am Uebersteigen gehindert. Nach 3—4 Minuten ist die Reaktion beendet, das Wasser verdampft, die Flüssigkeit hört auf zu kochen und ist fast plötzlich vollständig klar. Alsdann fügt man, zu Anfang tropfenweise, da sonst leicht Ueberschäumen eintritt, 135 ccm destillirtes, ausgekochtes Wasser zu und nach eingetretener Auflösung von etwa erstarrter Seife 2 Stückchen Bimsstein und 5 ccm Schwefelsäurelösung.[2]) Man destillirt alsdann mit vorgelegtem Liebig'schen Kühler 110 ccm ab. Das Destillat wird gemischt und filtrirt. Von dem Filtrate titrirt man 100 ccm mit $^1/_{10}$ Normallauge und

[1]) Zur Herstellung des Glycerin-Natrons löst man 100 g Natronhydrat in 100 ccm destillirtem Wasser. Von dieser Lösung werden 20 ccm mit 180 ccm reinem konc. Glycerin gemischt.

[2]) Von der Schwefelsäurelösung enthalten 100 ccm = 20 ccm konc. Schwefelsäure

Phenolphthaleïn. Die verbrauchten Cubikcentimeter $\frac{n}{10}$-Lauge multiplicirt man mit 1,1. Die so erhaltene Zahl ist die REICHERT-MEISSL'sche Zahl (oder WOLLNY'sche Zahl).

Beurtheilung. Der Gehalt an Kochsalz bezw. an Wasser wird meist nach örtlichen Verordnungen beurtheilt. Wo diese fehlen, kann man in maximo 3 Proc. Kochsalz und 15 Proc. Wasser zulassen und in minimo einen Fettgehalt von 80 Proc. verlangen.

Ob Butter verdorben ist, lässt sich am besten durch die Kostprobe (Aufstreichen auf Brod oder Semmel!) beurtheilen. Die Bestimmung des Säuregrades erfolgt in der Regel nur zur wissenschaftlichen Begründung des durch die Kostprobe gewonnenen Urtheils. Die meisten Chemiker nehmen als zulässige Maximalzahl 8 Säuregrade an.

Fremde Fette (Margarine, s. auch diese) weist man am sichersten durch Bestimmung der REICHERT-MEISSL'schen (WOLLNY'schen) Zahl nach. Für reines Butterfett ist 24,0 als niedrigste REICHERT-MEISSL'sche (WOLLNY'sche) Zahl anzunehmen. Es hat sich aber herausgestellt, dass gewisse Fütterungsarten (Reis, Palmkerne) die WOLLNY'sche Zahl herabdrücken. Ergeben sich nach der Bestimmung der REICHERT-MEISSL'schen Zahl Zweifel über die Unverfälschtheit der Butter, so kann man noch die Bestimmung der HEHNER-ANGELL'schen Zahl heranziehen. Diese wird für reines Butterfett in maximo als 90,0 angenommen. Doch kommen auch hier geringe Ueberschreitungen vor.

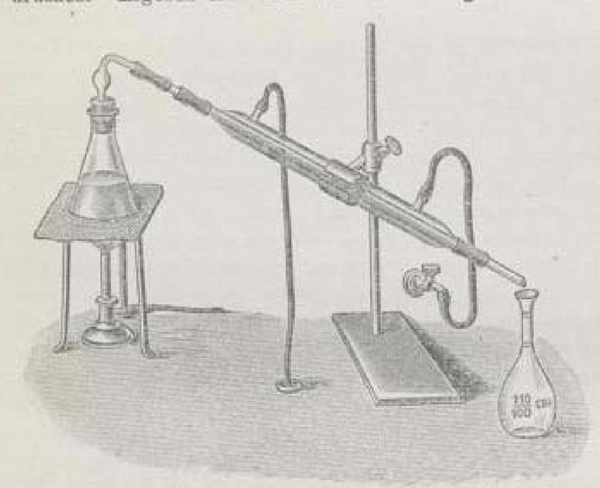


Fig. 124. Destillationsapparat zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren nach REICHERT-MEISSL.

In zweifelhaften Fällen giebt allein unanfechtbare Auskunft die Selbstherstellung von Butter aus der in Frage kommenden Milch, bezw. Buttern unter amtlicher Aufsicht und vergleichende Untersuchung des so erhaltenen Butterfettes.

Färbung der Butter mit unschädlichen Farbstoffen gilt zur Zeit als ein erlaubtes Verschönerungsmittel.

I. 5. k. Nachweis von Sesamöl (aus der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 1. April 1898):[1])

α) Wenn keine Farbstoffe vorhanden sind, die sich mit Salzsäure roth färben, so werden 5 ccm geschmolzenes Butterfett mit 0,1 ccm einer alkoholischen Furfurol-Lösung (1 Raumtheil farbloses Furfurol in 100 Raumtheilen absoluten Alkohols gelöst) und mit 10 ccm Salzsäure vom spec. Gew. 1,19 mindestens ½ Minute lang kräftig geschüttelt. Wenn die am Boden sich abscheidende Salzsäure eine nicht alsbald verschwindende deutliche Rothfärbung zeigt, so ist die Gegenwart von Sesamöl nachgewiesen.

β) Wenn Farbstoffe zugegen sind, die durch Salzsäure roth gefärbt werden, so schüttelt man 10 ccm geschmolzenes Butterfett in einem kleinen cylindrischen Scheidetrichter mit 10 ccm Salzsäure vom spec. Gew. 1,125 etwa ½ Minute lang. Die unten sich ansammelnde rothgefärbte Salzsäure-Schicht lässt man abfliessen, fügt zu dem in dem Scheidetrichter enthaltenen geschmolzenen Fette nochmals 10 ccm Salzsäure vom spec. Gew. 1,125 und schüttelt wiederum ½ Minute lang. Ist die sich abscheidende Salzsäure noch roth gefärbt, so lässt man sie abfliessen und wiederholt die Behandlung des geschmolzenen Fettes mit Salzsäure vom spec. Gewichte 1,125, bis letztere nicht mehr roth gefärbt wird. Man lässt alsdann die Salzsäure abfliessen und prüft 5 ccm des so behandelten geschmolzenen Butterfettes nach dem unter α beschriebenen Verfahren auf Sesamöl. Zu diesen Versuchen verwende man keine höhere Temperatur, als zur Erhaltung des Fettes im geschmolzenen Zustande erforderlich ist.

---

[1]) Die *cursiv* gesetzten Stellen sind der Bekanntmachung des Reichskanzlers wörtlich entnommen.

I. 4. Nachweis von Konservirungsmitteln:

a) Borsäure. 10 g Butter werden mit alkoholischem Kali in einer Platinschale verseift, die Seifenlösung eingedampft und verascht. Die Asche wird mit Salzsäure übersättigt. In die salzsaure Lösung taucht man einen Streifen gelbes Kurkumapapier und trocknet das Papier auf einem Uhrglase bei 100° C. Bei Gegenwart von Borsäure zeigt die eingetauchte Stelle des Kurkumapapiers eine rothe Färbung, die durch Auftragen eines Tropfens verdünnter Natriumkarbonatlösung in Blau übergeht.

b) Salicylsäure. Man mischt in einem Probirröhrchen 4 ccm Alkohol von 20 Vol. Proc. mit 2—3 Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung, fügt 2 ccm Butterfett hinzu und mischt die Flüssigkeiten, indem man das mit dem Daumen verschlossene Probirröhrchen 40—50 mal umschüttelt. Bei Gegenwart von Salicylsäure färbt sich die untere Schicht violett.

c) Formaldehyd. 50 g Butter werden in einem Kölbchen von etwa 250 ccm Inhalt mit 50 ccm Wasser versetzt und erwärmt. Nachdem die Butter geschmolzen ist, destillirt man unter Einleiten von Wasserdampf 25 ccm Flüssigkeit ab. 10 ccm Destillat werden mit 2 Tropfen ammoniakalischer Silberlösung versetzt; nach mehrstündigem Stehen im Dunklen entsteht bei Gegenwart von Formaldehyd eine schwarze Trübung. (Die ammoniakalische Silberlösung erhält man durch Auflösen von 1 g Silbernitrat in 30 ccm Wasser, Versetzen der Lösung mit verdünntem Ammoniak, bis der anfänglich entstehende Niederschlag sich wieder gelöst hat, und Auffüllen der Lösung mit Wasser auf 50 ccm.)

Fremdartige Zusätze. Kartoffelmehl, Kartoffelbrei, Getreidemehl, Mohrrübenbrei, welche bisweilen, aber nur selten, der Butter in betrügerischer Absicht zugesetzt werden oder durch Zufall in diese gelangen, weist man nach, indem man ein Quantum Butter erst mit Alkohol, dann mit Aether auszieht und den hierbei ungelöst hinterbleibenden Rückstand mit dem Mikroskop untersucht. Gips, Thon u. dergl. unorganische Zusätze, welche wohl kaum als übliche Verfälschungen gelten können, würden in der Asche aufzusuchen und nachzuweisen sein.

I. 5. i. *Nachweis fremder Farbstoffe. Die Gegenwart fremder Farbstoffe erkennt man durch Schütteln des geschmolzenen Butterfettes mit absolutem Alkohol oder mit Petroleumäther vom spec. Gew. 0,638. Nicht künstlich gefärbtes Butterfett ertheilt diesen Lösungsmitteln keine oder nur eine schwach gelbliche Färbung, während sie sich bei künstlich gefärbtem Butterfett deutlich gelb färben.*

Zum Nachweise gewisser Theerfarbstoffe werden 2—3 g Butterfett in 5 ccm Aether gelöst und die Lösung in einem Probirröhrchen mit 5 ccm konc. Salzsäure vom spec. Gew. 1,125 kräftig geschüttelt. Bei Gegenwart gewisser Azofarbstoffe färbt sich die sich unten absetzende Salzsäureschicht deutlich roth.

Schmelzbutter, Butterschmalz, Schmalz (letzteres eine specielle, süddeutsche Bezeichnung). Hierunter versteht man das durch Ausschmelzen der Butter und Abgiessen von den Molken gewonnene wasserfreie Butterfett, welches in Süddeutschland namentlich während des Winters zu Küchen- und Konditoreizwecken verwendet wird. Es ist bezüglich eines Gehaltes an fremden Fetten in gleicher Weise zu untersuchen und zu beurtheilen wie die Butter. — Schmelzbutter lässt unter dem Mikroskop Krystallnadeln erkennen.

Colostrum-Butter. In einigen Gegenden gilt die aus dem Colostrum [d. i. die unmittelbar bis einige Tage nach dem Geburtsakt abgesonderte Milch], hergestellte Butter innerlich wie äusserlich als besonders heilkräftig. Colostrum-Butter ist braungelb, starrer als gewöhnliche Butter, reich an Eiweissstoffen, von schleimigem Geschmack. Sie wird leicht ranzig.

Sapo butyrinus. Sapo e Butyro. Butterseife. Zur Herstellung derselben kann mit Vortheil ranzige, zu Speisezwecken nicht mehr verwerthbare Butter verwendet werden. Man schmilzt ein beliebiges Quantum Butter, lässt das Butterfett in der Wärme sich klären, filtrirt oder kolirt es und verfährt wie folgt:

100 Th. geschmolzenes Butterfett werden in einer Porcellanschale mit 130 Th. Natronlauge (von 15 Proc. NaOH) im Wasserbade unter Umrühren so lange erhitzt, bis ein klarer, gleichmässiger Seifenleim entstanden ist. Nachdem die Erhitzung im Wasserbade noch 1 Stunde fortgesetzt worden ist, fügt man zu dem Seifenleim eine filtrirte (!) Lösung von 25 Th. Kochsalz und 2,5 Th. kryst. Soda in 100 Th. Wasser, rührt $^{1}/_{4}$ Stunde um, lässt dann etwa 1 Stunde im Wasserbade ruhig absetzen und bringt hierauf die Schale in die Kälte. Nachdem die Seife völlig erstarrt ist, wird sie von der Unterlauge abgehoben, mit Wasser abgespült, in Stücke geschnitten und an einem warmen Orte, vor Staub geschützt, getrocknet. Ausbeute ca. 120 Th. Verwendung zur Herstellung von Opodeldok.

Butterpulver. Hierunter versteht man Pulver, welche, dem Rahm zugesetzt, die Abscheidung der Butter beim Buttern beschleunigen sollen. Diese Pulver, deren Nutzen zweifelhaft ist, bestehen in der Regel: 1) Aus Natriumbikarbonat, 1—2 g auf 1 l Rahm. 2) Gemische von (1 Th.) Natriumbikarbonat mit (3 Th.) Kochsalz. Auf 1 l Rahm rechnet man 3—4 g der Mischung. 3) Kochsalz. Auf 1 l Rahm = 2—6 g. 4) Kaliumbitartrat. Auf 1 l Rahm = 1—2 g. Diese Pulver werden gelegentlich auch noch mit Auszügen von Orleans oder Kurkuma gefärbt und dienen alsdann zugleich als Färbemittel.

Butterfarbe, um zu heller Butter (Winterbutter) eine schöne Färbung zu verleihen. 1) Aetherisches Orleanextrakt 2—3,0 g, Olivenöl 100,0. 2) 1 Th. getrockneter Orlean, 2 Th. Kurkumapulver werden mit 10 Th. Olivenöl 3 Tage lang im Dampfbade erhitzt, dann abgepresst und nach dem Absetzen filtrirt. (E. Rosendorf's Butterfarbe.) In dunklen Gläsern abzugeben. 3) 3 Th. Dimethylamidoazobenzol werden in 97 Th. Olivenöl unter Erwärmen gelöst. 4) Man zieht 100 Th. Orlean mit einer Lösung von 1,5 Th. Kaliumkarbonat in 100 Th. Wasser in der Wärme aus und zieht den Rückstand noch zweimal mit einer Lösung von je 0,6 Th. Kaliumkarbonat in 100 Th. Wasser aus. Die vereinigten Auszüge werden auf 60 Th. verdampft, dann mit 12 Th. Alkohol versetzt und nach dem Absetzen filtrirt.

Butyromel. Gemisch von 1 Th. Honig mit 2 Th. Butterfett oder Butter.

Emplastrum universale Styriae. Hofrathspflaster. (Oesterr. Handverkaufsartikel.) Cerae flavae, Adipis Butyri recentis, Terebinthinae venetae ää 320,0 Myrrhae, Aluminis usti, Camphorae ää 40,0, Croci 2,0.

III. Margarine. **Kunstbutter.** „Margarine im Sinne des Gesetzes vom 15. Juni 1897 sind diejenigen der Milchbutter oder dem Butterschmalz ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschliesslich der Milch entstammt."

Bereitung. Frischer, gewaschener Rindertalg wird bei 60° C. durch Dampf geschmolzen. Das geläuterte (filtrirte) Fett lässt man 12—24 Stunden bei 20° C. stehen und presst bei 30° C. das ausgeschiedene feste Stearin von dem flüssiger bleibenden Oleomargarin ab. Das Oleomargarin wird — meist nach Zusatz anderer Fette und Oele, z. B. Sesamöl, s. w. unten — mit 10 Proc. süsser oder saurer Milch in besonderen Emulsionsapparaten verbuttert; die Mischung wird alsdann gefärbt, gesalzen, auch parfümirt und giebt so nach dem Erstarren das „Margarine" genannte Produkt. — Der Naturbutter ausserordentlich ähnliche Massen, nur durch die chemische Analyse (s. S. 516) von dieser zu unterscheiden.

Gesetzliche Bestimmungen. Die Fabrikation der Margarine und der Verkehr mit derselben unterliegt für das Deutsche Reich den Bestimmungen des Gesetzes vom 15. Juni 1897 und dessen Ausführungsbestimmungen. Für die Thätigkeit des Analytikers kommen besonders folgende Bestimmungen des Gesetzes in Betracht:

§ 3. *Die Vermischung von Butter oder Butterschmalz mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zwecke des Handels mit diesen Mischungen ist verboten. — Unter diese Bestimmung fällt auch die Verwendung von Milch oder Rahm bei der gewerbsmässigen Herstellung von Margarine, sofern mehr als 100 Gewichtstheile Milch oder eine dementsprechende Menge Rahm auf 100 Gewichtstheile der nicht der Milch entstammenden Fette in Anwendung kommen.*

Damit ist folgendes gesagt: In Deutschland ist es untersagt, Mischungen von Butter mit anderen Speisefetten gewerbsmässig herzustellen und zu Genusszwecken zu verkaufen. Zugelassen ist die Herstellung der Margarine mit der Beschränkung, dass für 100 Th. Nicht-Milchfett nicht mehr als 100 Th. Milch oder eine dieser entsprechende Menge Rahm zur Verwendung kommen. Für die analytische Kontrole ist anzunehmen, dass 100 Th. Milch in maximo 4 Th. Butterfett entsprechen, und die dem Analytiker gestellte Aufgabe besteht somit darin, festzustellen, ob das wasserfreie Fett einer Margarine mehr als 4 Proc. Butterfett enthält oder nicht. Dies geschieht durch Bestimmung der Reichert-Meissl'schen Zahl. Die Reichert-Meissl'sche Zahl beträgt bei einer den gesetzlichen Anforderungen entsprechenden Margarine nicht mehr als 2,0. Geht sie über 2,0 erheblich hinaus, so ist auf Zusatz grösserer Mengen von Butterfett zu schliessen. Dieser Schluss würde nur dann nicht immer zutreffend sein, wenn das Fettgemisch erhebliche Mengen von Kokosfett enthält. Dieses hat an sich eine höhere Reichert-Meissl'sche Zahl. Auf die Anwesenheit von Kokosfett wird man aufmerksam gemacht bei der Bestimmung der Hehner'schen Zahl dadurch, dass sich aus dem erkalteten Filtrate Krystallnadeln von Fettsäuren

abscheiden, und dass die Fettsäuren auch nach lange Zeit fortgesetztem Trocknen keine Gewichtskonstanz zeigen.

§ 6. *„Margarine und Margarinkäse, welche zu Handelszwecken bestimmt sind, müssen einen die allgemeine Erkennbarkeit der Waare mittelst chemischer Untersuchung erleichternden, Beschaffenheit und Farbe derselben nicht schädigenden Zusatz enthalten. — Die näheren Bestimmungen hierüber werden vom Bundesrath erlassen und im Reichsgesetzblatt veröffentlicht."*

Ueber die Art des Kennzeichnungsmittels bestimmt die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 4. Juli 1897 folgendes:

1) Um die Erkennbarkeit von Margarine und Margarinkäse, welche zu Handelszwecken bestimmt sind, zu erleichtern, ist den bei der Fabrikation zur Verwendung kommenden Fetten und Oelen Sesamöl zuzusetzen. In 100 Gewichtstheilen der angewandten Fette und Oele muss die Zusatzmenge bei Margarine mindestens 10 Gewichtstheile, bei Margarinkäse mindestens 5 Gewichtstheile Sesamöl betragen. — Der Zusatz des Sesamöls hat bei dem Vermischen der Fette vor der weiteren Fabrikation zu erfolgen.

2) Das nach No. 1 zuzusetzende Sesamöl muss folgende Reaktion zeigen: Wird ein Gemisch von 0,5 Raumtheilen Sesamöl und 99,5 Raumtheilen Baumwollsamenöl oder Erdnussöl mit 100 Raumtheilen rauchender Salzsäure vom spec. Gew. 1,19 und einigen Tropfen einer 2procentigen alkoholischen Lösung von Furfurol geschüttelt, so muss die unter der Oelschicht sich absetzende Salzsäure eine deutliche Rothfärbung annehmen. Das zu dieser Reaktion dienende Furfurol muss farblos sein.

Für die Schätzung des Sesamölgehalts der Margarine geben die „Vorschriften für die chemische Untersuchung von Fetten und Käsen vom 1. April 1898 folgende Anweisung:

II. *Die Untersuchung der Margarine erfolgt nach denselben Grundsätzen wie die der Butter. Ausserdem ist noch folgende Prüfung auszuführen:*

0,5 ccm des geschmolzenen, klar filtrirten Margarinefetts werden mit 9,5 ccm Baumwollsamenöl, das, nach dem unter I. 5. k (S. 516) beschriebenen Verfahren geprüft, mit Furfurol und Salzsäure keine Rothfärbung giebt, vermischt. Man prüft die Mischung nach dem unter I. 5. k (S. 516) angegebenen Verfahren auf Sesamöl. Hat die Margarine den vorgeschriebenen Gehalt an Sesamöl, von der vorgeschriebenen Beschaffenheit, so muss die Sesamöl-Reaktion noch deutlich eintreten.

Enthält die Margarine zugleich Farbstoffe (gewisse Azofarbstoffe, z. B. Dimethylamidoazobenzol), welche mit Salzsäure direkt eine Rothfärbung geben, so ist demnach die Prüfung auf Sesamöl nach I. 5. k β der für die Untersuchung der Butter gegebenen Anweisung auszuführen.

Cacao.

Theobroma Cacao L. Familie der **Sterculiaceae—Büttnerieae.**

Der bis 13 m hohe Baum ist einheimisch in den Küstenländern des mexikanischen Golfes und in Südamerika bis zum Amazonas. Gegenwärtig fast überall in den Tropen mehr oder weniger in Kultur (cf. unten). — Verwendung finden die Samen: **Semen Cacao** (Ergänzb.). **Fabae seu Nuclei Cacao** (Gall.). **Semen Theobromatis. Fabae mexicanae. Kakao. Kakaobohnen. Fèves de Cacao. Cacao-beans.**

Ausser der genannten sollen noch einige andere Arten die Droge liefern: **Theobroma bicolor Humb. et Bpl.** (in Kolumbien und am Rio negro), **Theobroma angustifolium Moç. et Sess.** (Soconusco), **Theobroma ovalifolium Moç. et Sess.** (Esmeraldas).

Beschreibung. Die beerenartigen, fleischigen, gelben, rothen oder braunen Früchte von Grösse einer mittleren Gurke enthalten, in ein schleimiges, angenehm schmeckendes Fruchtmus eingebettet, die dicht in 5 Längsreihen geordneten etwa 40 Samen, die frisch weiss sind und die braune Farbe erst durch die darauf folgende Zubereitung annehmen. — Sie sind im Umriss ungefähr eiförmig, meist etwas plattgedrückt, etwa 2,5 cm lang, 1,5 cm breit, 1,0 cm dick. Am stumpferen Ende befindet sich das Hilum, von wo aus auf der einen Schmalseite die Raphe zum gegenüberliegenden Ende verläuft und sich hier in mehrere Bündel auflöst, wodurch sich das reichliche Vorkommen derselben in der Samen-

schale erklärt. Die braune, ziemlich spröde Samenschale umschliesst den Embryo, der noch von einem zarten Häutchen (Silberhaut) bekleidet ist. Der Embryo besteht aus den dickfleischigen Kotyledonen, die vielfach in einander gefaltet und von aussen eingeschnürt sind, der keuligen Radicula und der als kleines Spitzchen kenntlichen Plumula. Wegen der vielen Falten etc. zerfallen die Kotyledonen leicht in kantige Stücke. Ihre Farbe ist auf dem Querschnitt mehr oder weniger braun bis violett. Die Kotyledonen bestehen zu äusserst aus einer aus dünnwandigen Zellen gebildeten Epidermis, die häufig (besonders an den Falten und an der Radicula) zu eigenthümlichen Haaren (Mitscherlich'sche Körperchen Fig. 125 *tr*) ausgewachsen sind. Die Epidermiszellen enthalten 3—4,5 μ grosse kantig-rundliche Pigmentkörner von orangegelber bis brauner Farbe, die mit Chloralhydrat blutroth, mit Eisenchlorid olivenbraun werden. Das übrige Gewebe besteht, abgesehen von zarten Procambiumsträngen und schwach entwickelten Gefässbündeln, aus zarten Parenchymzellen, als deren Inhalt sich krystallinisches Fett, Plasma und Aleuronkörner erkennen lassen. Letztere enthalten entweder ein Krystalloid und färben sich mit Jod gelb, oder sie färben

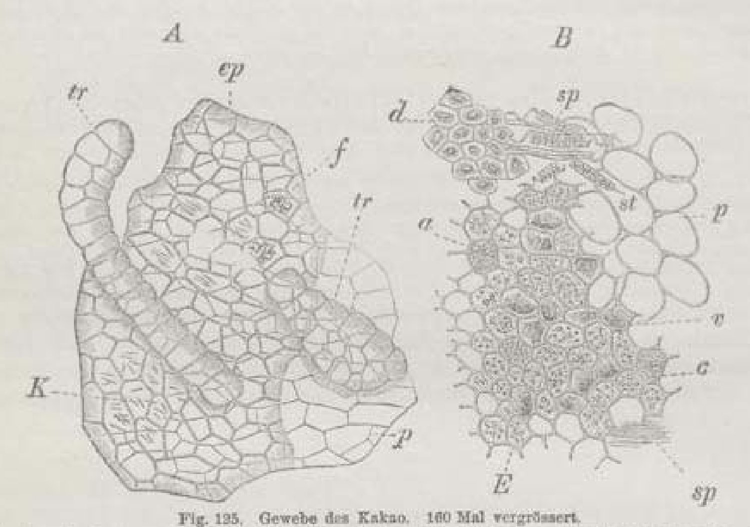


Fig. 125. Gewebe des Kakao. 160 Mal vergrössert.
A Silberhaut des Samens. *f* Fettkrystalle. *K* Oxalatkrystalle. *tr* Mitscherlich'sche Körperchen, von der Samenschale abgebrochen. *d* Sklereiden der Samenschale. *E* Parenchym der Kotyledonen der Stärke, Fett, Aleuron (*a*) und Farbstoffzellen (*v*). *sp* Spiralgefässe. (Nach Moeller).

sich nicht mit Jod und enthalten dann ein oder mehrere Globoide. Beide Formen sollen nicht in derselben Sorte neben einander vorkommen (Tschirch). Endlich enthalten sie Stärke in kleinen einfachen, rundlichen oder wenig zusammengesetzten Körnern. Die Körnchen sind bei den einzelnen Sorten nicht gleich gross, und sie können wohl mit benutzt werden, einzelne Sorten zu charakterisiren. (S. 521.)

Zahlreiche Zellen (Pigmentzellen, Fig. 125 *v*) der meisten Sorten enthalten Farbstoff Kakaoroth), der entweder braun oder violett (mit mehr oder weniger röthlichem Stich) ist, diese Pigmentzellen sind im allgemeinen regellos zerstreut, gegen die Epidermis bilden sie häufig kurze Reihen. Manchen Sorten fehlen sie ganz. Sie werden mit Eisenchlorid blauschwarz, mit conc. Säuren roth, mit Kalilauge blau.

Aus dem Gewebe der Radicula sind als charakteristische Elemente zu erwähnen: Einzelkrystalle und kleine Drusen von Kalkoxalat. Die Gefässbündel sind weiter entwickelt wie diejenigen der Kotyledonen.

Das den Embryo bedeckende Silberhäutchen, der Rest des Perisperms, enthält in seinen Zellen Krystalle und Krystallaggregate von Fett in rundlichen oder keuligen Formen.

Aus dem Gewebe der Samenschale (Fig. 126) ist bemerkenswerth die Epidermis mit polygonalen Zellen, deren gelbgefärbte Wände etwas verdickt sind, das zusammen-

gefallene Parenchym mit braunröthlichem Inhalt, die abrollbaren Spiralgefässe, und eine Schicht kleiner Sklereiden (Fig. 125 *d*), die an der Innenwand und den Seitenwänden verdickt sind.

Zubereitung der Samen. Die eingesammelten Früchte werden geöffnet, die Samen herausgenommen, durch Reiben mit den Händen oder auf Sieben vom Fruchtmus befreit und auf luftigen Hürden getrocknet. Die so zubereiteten Samen nennt man ungerottet, sie sind von geringem Aroma und ziemlich bitterem Geschmack. Diese Methode wird jetzt nur noch selten angewendet. Fast überall unterwirft man die Samen einem Gährungsprocess und erhält so die weniger bitteren gerotteten Samen, deren Aroma sich durch den genannten Process entwickelt hat.

Zu diesem Zweck breitet man sie in bis 10 cm dicker Schicht auf Brettern aus und beschwert sie oder bringt sie in Kästen oder Tröge oder grub sie früher einfach in die Erde. — Die gerotteten Samen werden dann getrocknet und kommen in den Handel. Sie haben nun eine braune Farbe angenommen, der violettrothe Farbstoff in den Kotyledonen ist aber, wenigstens in vielen Fällen, schon vorher vorhanden gewesen. Früher nahm man das Rotten in roher Weise in Erdgruben vor und die Samen erhielten dadurch einen Ueberzug von Erde, den man ihnen jetzt oft künstlich giebt.

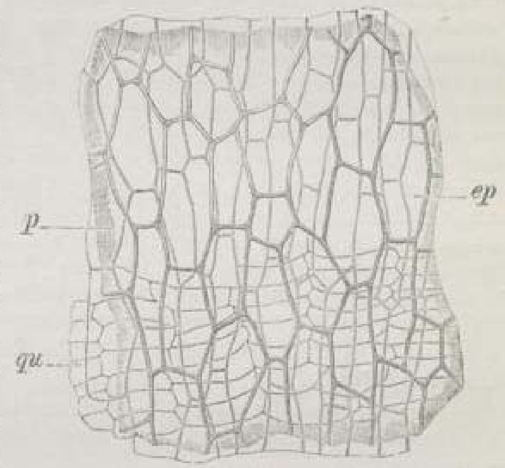


Fig. 126. Samenschale des Kakao. 160 Mal vergrössert. ep Epidermis. p Parenchym. (Nach MOELLER.)

Sorten: Guayaquil-Machala. 24 mm lang, 13 mm breit, 7 mm dick. Zimmtfarbig. Querschnitt graubraun.

Guayaquil-Arriba. 24 mm lang, 15 mm breit, 7,5 mm dick. Rostfarbig. Querschnitt dunkelbraun-violett oder grau. Stärkekörnchen bis 7 μ.

Guayaquil-Balao. 23 mm lang, 13 mm breit, 8 mm dick. Rostfarbig. Querschnitt braun oder violett. Stärkekörnchen bis 5,2 μ.

Puerto-Cabello. 23 mm lang, 6 mm breit, 13 mm dick. Ockerfarbig, erdig. Querschnitt hellbraun.

Para. 22 mm lang, 11 mm breit, 5 mm dick. Rostfarbig matt. Querschnitt braun bis graubraun.

Bahia. 25 mm lang, 14 mm breit, 7 mm dick. Rothbraun. Querschnitt dunkelviolett. Stärkekörnchen bis 7 μ.

Maracas. 23 mm lang, 13 mm breit, 7 mm dick. Rothbraun. Querschnitt graubraun. Stärkekörnchen bis 3,6 μ.

Canca. 23 mm lang, 13 mm breit, 10 mm dick. Rostfarbig oder graubraun. Querschnitt gelblich-braun. Stärkekörnchen bis 7,2 μ.

Caracas. 23 mm lang, 11,5 mm breit, 9 mm dick. Ockerfarbig. Querschnitt hellbraun, oft mit violettem Ton.

Garupano. 24 mm lang, 13,5 mm breit, 6 mm dick. Erdfarbig-grau. Querschnitt violett. Stärkekörnchen bis 13,5 μ.

Domingo. 22 mm lang, 13 mm breit, 6 mm dick. Schmutzig-grau. Querschnitt gelblich-braun.

Trinidad. 23 mm lang, 13 mm breit, 7 mm dick. Rostfarbig. Querschnitt rothviolett.

Ceylon. 21 mm lang, 13 mm breit, 8 mm dick. Röthlichbraun. Querschnitt braun. Stärkekörnchen bis 7 μ.

Java. 22 mm lang, 13 mm breit, 8 mm dick. Kupferfarben. Querschnitt braun.

Kamerun. 24 mm lang, 13,5 mm breit, 6 mm dick. Dunkel-zimmtfarbig. Querschnitt innen violettbraun.

St. Thomé. 25 mm lang, 13 mm breit, 7 mm dick. Graubräunlich. Querschnitt grauviolett bis violett. Stärkekörnchen 5,3 μ.

Die mitgetheilten Maasse der Samen sind das Mittel aus 20—30 Messungen. — Die Farbe des Querschnitts wird bedingt durch die Farbe der Pigmentzellen und den

durch das Rösten meist braun gefärbten Inhalt der übrigen Parenchymzellen. — Aus der Beschaffenheit der Pigmentzellen allein sind Schlüsse auf eine bestimmte Sorte nicht zulässig.

Verarbeitung der Samen. Dieselben werden zunächst in rotirenden Siebcylindern von Fremdkörpern und Staub befreit, die schlechten und wurmstichigen Stücke ausgelesen. Dann röstet oder brennt man sie, wodurch das Aroma erhöht, das Stärkemehl zum Theil verquollen und der etwa noch vorhandene bittere Geschmack gemildert wird. Ausserdem werden die Schalen ausgetrocknet und spröde, sodass sie leicht entfernt werden können. Das Rösten geschieht meist in besonders konstruirten Trommeln bei einer Temperatur von 130—150° C. Danach werden die Samen durch einen kalten Luftstrom möglichst rasch und vollständig abgekühlt und gelangen in die Brechmaschine, die aus einem innen mit Stiften versehenen geneigten Cylinder besteht, in welchem sich eine aussen ebenfalls mit Stiften versehene Walze dreht. Der Zwischenraum zwischen Cylinder und Walze ist so klein, dass ihn die Samen unzerbrochen nicht passiren können. Die dabei abspringenden leichten Schalen werden durch einen Luftstrom weggeführt. Häufig wird für Herstellung feiner Chocoladen auch die Radicula und Plumula durch eine Siebvorrichtung entfernt, man setzt sie dann geringeren Sorten zu. — Dann mischt man für die weitere Verarbeitung meist mehrere Sorten unter einander (z. B. Caracas und Guayaquil āā, Caracas und Bahia āā, Trinidad und Maragnon āā) und zerreibt die zerkleinerten Samen auf Glockenmühlen. — Für Herstellung der sogen. entölten Kakaos wird dann das Fett zum Theil abgepresst auf Handpressen oder mittels hydraulischer Pressen, deren Platten zur Erwärmung mit Dampfeinströmung versehen sind. Für Kakaos, die später mit Dampf oder Alkalien aufgeschlossen werden sollen, lässt man etwa 30% Fett darin, bei anderen Sorten zuweilen nur 12%. Bei der weiteren Verarbeitung solcher Kakaos wird das Pulver mit Alkalien (K_2CO_3 oder Na_2CO_3) bei 40—50° C. 24 Stunden digerirt. Es ist zu beachten, dass die Alkalien im Pulver bleiben und den Aschegehalt erhöhen. Durch diesen Process wird das noch vorhandene Fett zum Theil verseift, Eiweissstoffe etc. angeblich leichter löslich gemacht. (Vergl. aber Bestandtheile). Bei dem Aufschliessen durch Dampf wird das Pulver einer erhöhten Temperatur und starkem Dampfdruck längere Zeit ausgesetzt. Die Albuminate werden in lösliche Albumosen, die Stärke theilweise in Dextrin etc. verwandelt.

Neuerdings werden auch beide Methoden kombinirt, indem man das Aufschliessen mit Ammoniumsalzen besorgt und dann dämpft, wobei zugleich die Ammoniumsalze wieder entfernt werden.

Für die Herstellung der Chokolade wird die nichtentfettete Masse bei einer Temperatur von 35—40° C. auf Maschinen verschiedener Konstruktion mit Walzen auf einem Reibsteine, mittels eines gefurchten Kegels, der sich in einem gleichfalls gefurchten Mantel dreht, etc. höchst fein zerrieben und dabei zugleich mit den verschiedenen Zusätzen versehen. Bei geringen Chokoladen presst man auch wohl das Fett ab und ersetzt es durch minderwerthiges Fett anderer Art. Als Zusätze sind zu erwähnen: Zucker, möglichst staubfrei und völlig ausgetrocknet, da feuchter Zucker eine matte, glanzlose Chokolade liefert. An Stelle des Zuckers tritt neuerdings häufig das Saccharin (s. d.), ferner Vanille resp. Vanillin, das die erstere aus der Chokolade immer mehr verdrängt; früher ersetzte man wohl die Vanille ganz oder theilweise durch Perubalsam resp. Benzoë, endlich Zimmt, Gewürznelken, Muskatnuss, Muskatblüthe, Cardamomen. Der Gewürzzusatz zu Chokolade, die im übrigen nur Kakao und Zucker enthalten darf, soll nicht mehr wie 1% betragen. Um billige, kohlehydratreiche Chokoladen herzustellen, oft aber auch zum Zwecke der Täuschung, macht man den Chokoladen häufig einen Zusatz von Stärke: (Reis-, Maranta-, Sago-, Weizen-, Kartoffelstärke), auch Dextrin.

Für manche Zwecke (zu Figuren, Pralinées etc.) ist es nothwendig, der Chokolade oder dem Kakao noch einen besonderen Zusatz von Kakaofett zu machen, um sie recht dünnflüssig zu erhalten. (Couvertüren-Masse.)

Bestandtheile der Kakaosamen und der nichtentfetteten Kakaomasse.

nach H. WEIGMANN:

Kakaosamen	Wasser	Stickstoffhaltige Substanz	Theobromin	Fett	Stärke	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	In der Trockensubstanz: Stickstoffhaltige Substanz	In der Trockensubstanz: Theobromin	In der Trockensubstanz: Fett
	Procent										
Rohe, ungeschälte . . .	7,93	14,19	1,49	45,57	5,85	17,07	4,78	4,61	15,41	1,62	49,49
Geröstete, ungeschälte .	6,79	14,13	1,58	46,19	6,06	18,04	4,63	4,16	15,56	1,69	49,56
Geröstete, geschälte . .	5,58	14,13	1,55	50,09	8,77	13,91	3,93	3,59	14,96	1,64	53,04
Geknetete Masse . . .	4,16	13,97	1,56	53,03	9,02	12,79	3,40	3,63	14,88	1,66	56,48
Kakaoschalen	11,73	13,95	0,73	4,66	43,29		16,02	10,71[1])	15,79	0,82	5,26

Es scheint, dass durch das Rösten die Verdaulichkeit des Kakaos beeinträchtigt wird, nach STUTZER blieben von 100 Th. N-haltiger Substanz beim Behandeln mit künstlichem Magensaft unverdaut:

Von rohen Samen 19,3—23,2 Proc., von gerösteten Samen 39,7—40,3 Proc.

Der werthvollste Bestandtheil, auf dem die Wichtigkeit des Kakaos als Genussmittel beruht, ist das Theobromin, an dem der Kakao im Verhältniss zu den andern verwandten, coffeinhaltigen Genussmitteln relativ arm ist. Neben dem Theobromin kommt in geringen Mengen (0,33—0,35 Proc.) ein zweites sehr ähnliches Alkaloid in den Samen vor, wahrscheinlich Coffein.

Von sonstigen Bestandtheilen ist noch zu erwähnen eine geringe Menge Gerbstoff (6,71 Proc.) und das wahrscheinlich aus demselben entstandene Kakaoroth (2,2 Proc.)

Bestandtheile fertiger Kakaos:

nach KOENIG:

Kakaosorten	Wasser	Stickstoffhaltige Substanz	Theobromin	Fett	Stärke	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	In H_2O lösliche Stoffe	Kali	Ammoniakstickstoff
	Procent										
Gewöhnlicher	6,35	21,50	1,87	27,34	15,17	16,48	5,44	5,19	6,43	1,85	0,023
Holländischer mit K_2CO_3 aufgeschlossen	4,54	19,66	1,74	31,61	12,61	17,25	5,85	8,48	6,22	4,01	0,021
Gaedke's mit Ammoniak u. Ammon. carb. aufgeschl.	5,66	22,12	1,69	27,83	14,46	17,86	5,96	4,39	7,06	1,66	0,330

Weitere Bestandtheile derselben Sorten nach STUTZER:

Kakaosorten	Gesammtstickstoff	In Procenten des Gesammtstickstoffs: Theobrominstickstoff	Ammoniakstickstoff	Amidstickstoff	Verdaul. Elweissstickstoff	Unverdaulich. Stickstoff	In H_2O lösliche Stoffe	Phosphorsäure	Von d. Phosphorsäure löslich in % derselben
	Procent								
Gewöhnlicher	3,68	16,57	1,36	6,25	44,56	31,26	12,20	1,85	77
Holländischer	3,30	16,66	0,91	0,61	37,00	44,82	13,47	2,52	19
Gaedke's	3,76	15,96	8,24	3,46	39,09	32,23	11,54	2,10	35

Die Erhöhung des Gehaltes an Kali resp. Ammoniak durch die Röstzusätze tritt deutlich hervor. Die Löslichkeit der Phosphorsäure wird verringert, die anderer Stoffe wird nicht erhöht. (KOENIG.) Es scheinen danach die Methoden, die eine sog. Aufschliessung des Kakaos beabsichtigen, keine Vortheile zu bieten.

---

[1]) Mit 4,06 Proc. Sand.

Zusammensetzung einiger Kakao- resp. Chokoladespecialitäten.

Nährsalzkakao von Dr. LAHMANN. Wasser 8 Proc., Stickstoffsubstanz 17,5 Proc., Theobromin 1,78 Proc., Fett 28,26 Proc., Stärke 11,09 Proc., stickstofffreie Extraktstoffe 26,24 Proc., Rohfaser 4,21 Proc., Asche 4,7 Proc., Kali 1,66 Proc., Phosphorsäure 1,56 Proc.

Malto-Leguminosen-Kakao. Wasser 7,38 Proc., Stickstoffsubstanz 19,71 Proc. (davon 18,26 Proc. verdaulich), Theobromin 0,71 Proc., Maltose 1,88 Proc., Dextrin etc. 3,53 Proc., Stärke 27.82 Proc., sonstige stickstofffreie Extraktstoffe 13,8 Proc., Rohfaser 2,36 Proc., Asche 4,94 Proc., Kali 1,74 Proc., Phosphorsäure 1,51 Proc.

Eichelkakao. Wasser 5,33 Proc., Stickstoffsubstanz 13,51 Proc., Fett 14,82 Proc., Gerbstoff 2,42 Proc., Zucker 26,91 Proc., stickstofffreie Extraktstoffe 30,16 Proc., Holzfaser 2,91 Proc., Asche 3,64 Proc., Phosphorsäure 1,21 Proc.

Saccharinkakao Wasser 7,26 Proc., Stickstoffsubstanz 20,5 Proc., Theobromin 2,09 Proc., Fett 32,25 Proc., Saccharin 0,4 Proc., Stärke 13,02 Proc., stickstofffreie Extraktstoffe 13,51 Proc., Holzfaser 5,27 Proc., Asche 5,93 Proc., Kali 2,16 Proc., Phosphorsäure 1,69 Proc.

Peptonkakao. Wasser 4,08 Proc., Stickstoffsubstanz 20,56 Proc., Albuminosen 8,25 Proc., Pepton 4,41 Proc., Theobromin 1,03 Proc., Zucker 49,51 Proc., sonstige stickstofffreie Bestandtheile 9,37 Proc., Holzfaser 1,43 Proc., Mineralstoffe 4,17 Proc., Kali 1,97 Proc., Phosphorsäure 1,21 Proc.

Verfälschungen. Als solche kommen vor: Auf dem Etiquette nicht deklarirte Beimengungen von Mehl und Stärke (Weizen, Reis, Kartoffel, Tapioca, Sago, Leguminosenmehl, Eichelmehl, Cichorienmehl etc.), Nussschalenpulver, Zucker (wird, weil viel billiger, dem Kakao beigemengt, sollte in Chokolade nicht mehr wie etwa 50 Proc. betragen), fein gemahlene Kakaoschalen (Poos), fremde Fette (durch die man für die Chokoladefabrikation einen Theil des abgepressten Kakaofettes ersetzt; es werden als solche verwendet: Rindstalg, Dikabutter von Mangifera gabonensis, gereinigtes Kokosfett), mineralische Substanzen (Bolus, Eisenoxyd mit etwas Alaun, Ocker werden reichlich mit Stärke versetzten Kakaosorten zur Herstellung der Farbe beigemengt.)

Untersuchung: 1) Mikroskopische: Da die Kakaosamen ausserordentlich fein gemahlen werden, so sind alle Gewebselemente stark zertrümmert und schwer zu erkennen. Einer zu untersuchenden Probe ist vorher, nachdem sie ev. fein zerrieben ist, das Fett durch 24stündige Maceration mit Aether zu entziehen. Handelt es sich darum, in stark mit fremder Stärke versetzten Mustern noch nach anderen Verfälschungen zu suchen, so beseitigt man die Stärke, nachdem man sie mikroskopisch bestimmt hat, durch Kochen mit stark verdünnter Salzsäure und untersucht den Bodensatz von neuem (cf. S. 299), wobei zu beachten ist, dass die Pigmentzellen sich dabei roth färben.

Das Pulver reinen Kakaos und reiner Chokoladen lässt unter dem Mikroskop die kleinen einzelnen oder aus wenigen zusammengesetzten Stärkekörnchen erkennen, Bruchstücke der Fett, Aleuron und Stärke enthaltenden bis 40 μ grossen Parenchymzellen, selten zarte Spiralgefässe und die Bruchstücke der Pigmentzellen (cf. oben). Auf sie wird man am meisten Gewicht legen, wenn es sich um den Nachweis von Kakao handelt, es ist aber zu beachten, dass sie in einigen und zwar besonders feinen Sorten fehlen können, ferner dass sie (anscheinend durch zu starkes Erhitzen) beim Rösten braun geworden sein können. Eine Verfälschung mit fremden Stärkemehlsorten ist leicht festzustellen (cf. S. 294).

Schwieriger ist schon der Nachweis von beigemengten Kakaoschalen. Zunächst fallen reichlicher vorhandene und etwas stärkere Spiralgefässe auf, ferner achte man auf die Epidermiszellen (Fig. 126 *ep*), als das entscheidende Element gelten die kleinen skerotischen Zellen (Fig. 125 *d*), die man aber, wenn sie aus dem Verbande gelöst, einzeln liegen, mit ganz kurzen Bruchstücken der Spiralgefässe verwechseln kann, wenn man nicht darauf achtet, dass letztere in der Aufsicht keinen völlig geschlossenen Ring bilden, sondern mit den beiden Enden des Spiralbandbruchstückes meist über einander liegen.

2) Chemische Untersuchung. a) Asche: 5—10 g der lufttrockenen, fein zerriebenen Masse werden in einer Platinschale bei anfangs kleiner Flamme verbrannt. Nach eingetretener Verkohlung löscht man die Flamme, zerdrückt nach dem Erkalten die Kohle, feuchtet mit Wasser an und führt die Veraschung bei verstärkter Flamme zu Ende.

b) Fett: Es ist zweckmässig, die zerriebene Substanz mit Aether im Soxhlet zu extrahiren, dann den Inhalt der Patrone mit feinem Sand zu zerreiben und nochmals bis zur Erschöpfung mit Aether zu extrahiren.

c) Theobromin und Coffeïn (nach MULDER). 10 g Kakao oder 20 g Chokolade werden mit Wasser angerieben, $^1/_2$ Stunde gekocht, mit Magnesia usta versetzt und unter öfterem Umrühren auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Der trockene Rückstand wird im Soxhlet bis zur Erschöpfung mit Chloroform extrahirt, das letztere abdestillirt, der verbleibende Rückstand in heissem Wasser gelöst, filtrirt, das Filtrat in einer gewo-

genen Platinschale zur Trockne verdampft, gewogen, eingeäschert und wieder gewogen. Gesammtrückstand minus Asche ist Theobromin + Coffein.

Zur Bestimmung des Coffeins behandelt man eine zweite Probe in derselben Weise, wägt, äschert aber den gewogenen Rückstand des Chloroformauszuges nicht ein, sondern extrahirt ihn mit Benzol, worin sich Coffein löst, während Theobromin so gut wie unlöslich ist.

d) Zucker (nach Koenig). Die Kakaomasse oder Chokolade wird am besten erst im Soxhlet mit Aether extrahirt, dann ein neues Kölbchen vorgelegt und der Zucker mit Alkohol ausgezogen. In der alkoholischen Lösung wird dann der Zucker bestimmt, indem man die Lösung mit Bleiessig, bezw. Thonerdehydrat oder Alaun klärt und dann polarisirt (cf. Saccharum). Oder man verdampft den Alkohol, stellt das Gewicht des Rückstandes fest, löst in Wasser, filtrirt und verdünnt so, dass man keinen höheren Gehalt als 1 Proc. annehmen kann: ein aliquoter Theil wird durch halbständiges Erwärmen mit Salzsäure im kochenden Wasserbade invertirt, mit titrirter Natronlauge genau neutralisirt und mit Fehling'scher Lösung der Zuckergehalt bestimmt (cf. Saccharum).

e) Stärke und Mehlzusatz (nach Koenig). 5 g der Substanz werden im Soxhlet erst mit Aether und dann mit Alkohol extrahirt, dann bringt man den fett- und zuckerfreien Rückstand nach dem Trocknen in eine starkwandige Glasbüchse oder einen bedeckten Zinnbecher von 150—200 ccm, mit 100 ccm Wasser gemengt in einen Soxhlet'schen Dampftopf (Fig. 127) und erhitzt 3—4 Stunden bei 3 Atm. Druck. — In Ermangelung eines Dampftopfes kann man auch ein Reischauer-Lintner'sches Druckfläschchen benutzen, das man 8 Stunden auf 108—119° C. im Glycerinbade erhitzt. — Der Inhalt des Fläschchens oder Bechers wird noch heiss durch einen mit Asbest gefüllten Trichter filtrirt und mit siedendem Wasser ausgewaschen. Der Rückstand darf mit Jod keine Blaufärbung mehr geben. Das Filtrat wird auf 200 ccm ergänzt und mit 200 cm Salzsäure (spec. Gew. 1,125) drei Stunden am Rückflusskühler im kochenden Wasserbade erhitzt. — Dann wird rasch abgekühlt und mit Natronlauge bis zur nur noch schwach sauren Reaktion neutralisirt und auf 500 ccm aufgefüllt. Die in der Lösung befindliche Dextrose wird mit Fehling'scher Lösung nach Allihn (cf. Saccharum) bestimmt. Die gefundene Menge Kupfer × 0,9 ergiebt die Stärkemenge.

f) Der Nachweis von Kakaoschalen kann durch die Bestimmung der Rohfaser unterstützt werden, da die entschälten Samen davon 3,5 Proc., die Schalen 15—16 Proc. enthalten. Die Entscheidung kann aber nur der mikroskopische Nachweis bringen.

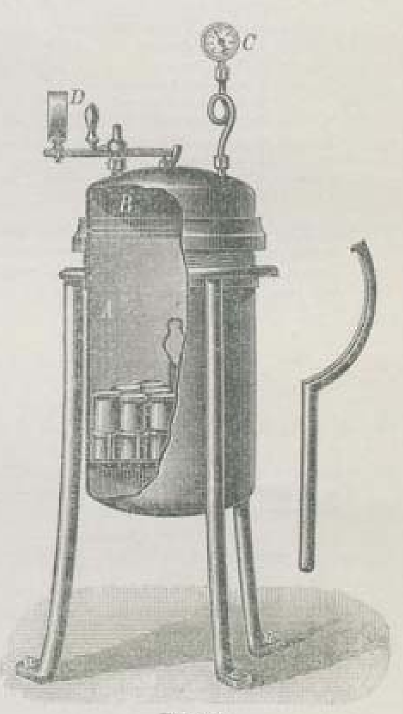


Fig. 127.
Soxhlet'scher Dampftopf.

Die **Kakaoschalen. Kakaothee. Testae Cacao. Cortex Cacao tostus** machen 12,3—20,1 Proc. (Mittel 15 Proc.) der Samen aus und bilden ein schwer verwerthbares Nebenprodukt, das aber, da es auch Theobromin enthält, als Genussmittel nicht ganz werthlos ist. *Bestandtheile* cf. S. 523.

Verwendung. Die Verwendung bietet Schwierigkeiten. Hier und da benutzt man sie als billigen Kaffee- oder Theeersatz, wozu sie sich ihres Theobromingehaltes wegen sehr wohl eignen, oder überzieht sie als Naschmittel mit Zucker. Anderwärts verwendet man sie als Futtermittel, als Düngemittel oder macht Briquettes daraus.

Pasta Cacao (Ergänzb.). **Massa Cacao. Pasta cacaotina. Kakaomasse. Chokoladenmasse. Pâte de Cacao. Cacao-paste.** Die aus den Samen gewonnene Masse (cf. S. 522) kommt gewöhnlich in dicken Tafeln in den Handel, ist ein beliebtes, stärkendes Genuss- und Nahrungsmittel und eignet sich vorzüglich zur Herstellung medicinischer Zeltchen, Pastillen und Chokoladen. Zu diesem Zwecke erweicht man sie im Wasserbade,

fügt die betreffenden Arzneistoffe hinzu und giesst entweder in Formen oder sticht mittelst eines Pastillenstechers aus.

Cacao ab oleo liberatum. Cacao deoleatum s. expressum. Entölter Kakao. Entfettete Kakaomasse. Gesundheitschokolade. Wird aus der Kakaomasse durch Abpressen des fetten Oeles erhalten (cf. S. 522), ist als Grundlage für Pillen oder Pulver zur Aufnahme bitterer Stoffe sehr zu empfehlen.

Die **Chokoladen** und **Chokoladenpulver** des Handels sind Mischungen aus Kakaomasse, Zucker und Gewürzen; bisweilen enthalten sie auch Stärke oder geröstetes Mehl. Sie liefern alsdann mit kochendem Wasser alsbald ein gleichförmiges, wohlschmeckendes Getränk, während reiner Kakao sich bei gleicher Behandlung in kurzer Zeit zu Boden setzt. Diese Zusätze von Stärke oder Mehl sind natürlich zu deklariren.

Kakaomasse und Chokoladen müssen in einem trockenen, kühlen Raume aufbewahrt werden; um das Schimmeln und eine Verminderung des Aromas zu verhüten, kann man sie mit verdünnter Benzoëtinktur (c. Spirit. āā) bestreichen und in Stanniol einschlagen

Essentia Cacao Berneggau.

Rp. 1. Cacao deoleati 125,0
2. Vanillae 2,0
3. Corticis Cinnamomi 2,0
4. Caryophyllorum 0,75
5. Macidis 0,3
6. Rhizomatis Zingiberis 0,1
7. Spiritus (90 proc.) 750,0
8. Aquae 250,0
9. Sacchari 550,0
10. Aquae 750,0.

Man zieht 1—6 mit 7—8 acht Tage lang aus und filtrirt dann in die heisse Lösung aus 9 und 10. Stärkungsmittel für Rekonvalescenten, besonders mit verquirltem Eigelb.

Pasta Cacao alba.
Chocolat blanc.

Rp. Olei Cacao 16,0
Amyli Oryzae 56,0
Sacchari albi 192,0
Amyli 16,0
Gummi arabici 8,0
Tincturae Vanillae 1,0.

Aquae fervidae q. s. ut fiat pasta.
Man formt Pastillen, die zum Gebrauch in heissem Wasser oder Milch gelöst werden.

Pasta Cacao aromatica.
Gewürz-Chokolade (Diet.).

Rp. 1. Pastae Cacao 500,0
2. Sacchari bene siccati 500,0
Corticis Cinnamomi 10,0
Fructuum Cardamomi 2,0
Caryophyllorum 2,0
Macidis 1,0.

Man schmilzt 1 im Dampfbade, erhitzt 1/4 Stunde unter Umrühren, setzt 2 mit den Gewürzen gemischt zu, bringt in Blechformen und vertheilt durch gleichmässiges Aufschlagen.

Pasta Cacao cum Extracto Chinae.
China-Chokolade.

Rp. Extracti Chinae spirit. 2,5
Corticis Cinnamomi 10,0
Rhizomatis Zingiberis 2,5
Sacchari 500,0
Pastae Cacao 485,0.

Wird wie Gewürzchokolade bereitet.

Pasta Cacao cum Extracto Glandium Quercus.
Eichel-Kakao (Diet.)

Rp. Extracti Gland. Quercus saccharati 100,0
Sacchari 500,0
Pastae Cacao 400,0.

Wie Pasta Cacao aromatica zu bereiten.

Pasta Cacao cum Hordeo praeparato.
Gerstenmehl-Chokolade.

Rp. Pastae Cacao 500,0
Sacchari 450,0
Farinae Hordei praeparatae 50,0.

Pasta Cacao ferrata.
Eisen-Chokolade (Diet.).

Rp. Ferri oxydati saccharati (Germ.) 50,0
Sacchari Vanillini (3%) 2,0
Sacchari 498,0
Pastae Cacao 450,0.

Pasta Cacao purgativa.
Abführende Chokolade.

Rp. 1. Pastae Cacao 300,0
2. Olei Ricini 100,0
3. Magnesiae ustae 200,0
4. Sacchari 400,0.

Man schmilzt 1 mit 2 und fügt dann 3 und 4 hinzu.

Pasta Cacao saccharata.
Gesundheits-Chokolade.

Rp. Pastae Cacao 490,0
Amyli Marantae 10,0
Sacchari 500,0.

Pasta Cacao vanillata.
Vanille-Chokolade.

Rp. Pastae Cacao 450,0
Sacchari 450,0
Sacchari Lactis 95,0
Sacchari Vanillini 5,0.

Pastilli medicinales cum Cacao.
Pastillen mit Kakaogrundlage.

Rp. 1. Medicamenti praescripti 25,0— 50,0
2. Sacchari 575,0—550,0
3. Pastae Cacao 400,0
4. Sacchari Vanillini 2,0.

Man schmilzt 3, setzt die sehr fein gepulverte Mischung aus 1, 2, 4 hinzu, mischt innig und vertheilt mit Messlöffel oder Wage in gewärmte Blechformen; durch Aufschlagen auf die Unterlage erhalten die Pastillen die richtige Form. Obige Masse giebt 1000 Stück; jede Pastille enthält 0,025—0,05 g des wirksamen Arzneistoffs.

b. nach Hell's Man.
(für Pastilli Santonini)

Rp. (Santonini 2,5)
Sacchari 100,0
Pulveris Chocolatae 100,0
Butyri Cacao 2,0.

Fiant trochisci No. 100.

Pulvis Cacao compositus.
Racahout. Reiskontent. Kontentmehl.

A.

Rp. Pastae cacaotinae 500,0
Farinae Oryzae 250,0
Sacchari albi 245,0
Cassiae Cinnamomi 5,0.

B.

Rp Massae Cacao deoleat. 150,0
Amyli Marantae 200,0
Tuberum Salep 48,0
Sacchari 600,0
Sacchari Vanillini 2,0.

Ratafia Cacao.
Kakaolikör.

I.

Rp.	Pastae Cacao vanillatae	150,0
	Spiritus	350,0
	Aquae	500,0.

II.

Rp.	Cacao deoleati	200,0
	Coccionellae	2,0
	Tinct. Vanillae	40,0
	Arrac	200,0
	Spiritus	2800,0
	Sacchari	4000,0
	Aquae	3000,0.

Vinum Chinae cum Cacao BUGEAUD.
Vin toni-nutritif BUGEAUD.

Rp.	Semin. Cacao tost. pulverat.	100,0
	Spiritus Vini gallici	400,0.

Nach 2tägiger Digestion fügt man hinzu

Corticis Chinae regiae	120,0
Corticis Cinnamomi	10,0
Sirupi simplicis	200,0
Vini Hispanici	2000,0.

Nach mehrtägigem Stehen presst man, lässt absetzen und filtrirt.

Um Pastillen mit Chokolade zu überziehen, schmilzt man $^1/_2$ Kilo Kakaomasse im Wasserbade, arbeitet mit 250 g Zuckerpulver und 5 g Vanillinzucker durch und taucht entweder die Pastillen einzeln mittelst einer Stricknadel, oder in grösserer Zahl auf in Korkscheiben befestigte Stifte gespiesst in die Masse.

Pillen werden mit Chokolade überzogen, indem man sie mit Zuckersirup befeuchtet und in einer geräumigen Schale mit einer Mischung aus Kakao 4 Th., Zuckerpulver 6 Th. rollt. Die lufttrockenen Pillen erhalten durch nochmaliges Rollen in einer gelinde erwärmten Schale Glanz, den man noch durch Ueberziehen mit ätherischer Benzoëtinktur erhöhen kann. Im grossen dient zu diesem Verfahren der Dragéekessel.

Chocolat digestif, Vichy-Chokolade ist Chokolade mit geringem Gehalt an Natriumbikarbonat.

Chocolat rétablière aus Wien enthält Ferrum reductum, getrocknetes Fleisch, Erbsen- und Weizenmehl, Zucker und Kakao.

Cocoa, ein Nährmittel, enthält als Grundlage Kakaoschalen.

Davosin, von HEFTI in Basel ist Chokolade mit Guajakolkarbonat.

Dictamia von GROULT & BOUTRON-RUSSEL, ein Stärkungsmittel, besteht aus Kakao, präparirtem Gerstenmehl, Stärke, Zucker, Vanille.

Gaugau, ein Wiener Kinderthee, besteht aus Kakaoschalen.

Hardidadik, Asiatische Chokolade, ist aus Kakao, Zucker, Stärke, Reismehl, Vanille zusammengesetzt.

Homöopathische Chokolade von KREPLIN besteht aus geröstetem Weizenmehl 20, Kakao 35, Zucker 45.

Kaïffa, Fécule orientale. Gemisch aus Kakao, Reismehl, Sago, Salep, Stärke, Gelatine, Zucker.

Kindernährpulver von LEHMANN-Berlin. Fleischextrakt, Kakao, Salep, Zucker, Conchae präp.

Nähr- und Heilpulver von Dr. KOEBEN enthält Zucker, Kakao, Griesmehl, Eichelkaffee.

Palamoud des Turcs besteht aus Kakao, Reismehl, Stärke und Sandelholz.

Racahout des Arabes. Cacao pulv. 2, Amylum 5, Salep 1, Saccharum 8, Tinct. Vanill. q. s.

Theobromade, Theobromine ist ein trockenes Extrakt aus Kakaoschalen.

Wacaca des Indes. Cacao pulv. 60, Saccharum 165, Cort. Cinnamom. 8, Vanilla 2, Tinct. Ambrae q. s.

Oleum Cacao (Austr. Germ. Helv.). **Oleum Theobromatis** (Brit. U-St.). **Oleum Cacao expressum s. unguinosum. Butyrum Cacao. Kakaobtter. Kakaofett. Kakaoöl. Kakaotalg. Beurre de cacao** (Gall.). **Oil of Theobroma. Butter of Cacao.**

Gehalt der Samen an Fett und Darstellung cf. S. 522, 523. Rohe Samen enthalten etwas mehr Oel als gebrannte, z. B. 48 : 45 Proc. Das frisch abgepresste Oel ist mit Theilen der Samen verunreinigt, man stellt es zum Absetzenlassen längere Zeit in einen auf 40—50° C. erwärmten Raum und giesst dann ab. Für pharmaceutische Zwecke wird es dann häufig noch durch einen Heisswassertrichter filtrirt.

Eigenschaften. Es ist gelblichweiss, nach längerem Liegen gelb, ziemlich hart, hat einen schwach aromatischen Geruch und Geschmack nach Kakao. Es löst sich klar in Aether, Petroläther und Chloroform, in 5 Th. kochenden, absoluten Alkohols, unlöslich in 90 proc. Alkohol (Unterschied von Cocosfett). — Die gewöhnliche Annahme, dass Kakaobutter schwieriger ranzig werde, als viele anderen Fette, ist falsch. Eine Probe, die frisch 0,06 ccm $^1/_4$ Normallauge zur Neutralisation verbrauchte, verbrauchte nach sechsmonatlichem Aufbewahren in verschlossenen Gläsern 0,22 ccm. — Schon durch das gebräuchliche Ent-

wässern und Filtriren im Dampftrichter kann sich der Säuregehalt auf das Doppelte erhöhen, weshalb man längeres Erhitzen vermeiden soll.

Konstanten: Spec. Gewicht bei 15° C. 0,952—0,981, bei 90° C. 0,892. Schmelzpunkt bei den einzelnen Sorten nicht konstant: 29,5—35,0° C. (Trinidad: 31,5—32,5° C., Caracas: 31,9—34,2° C., Granada: 33,0—33,3° C., Ceylon: 33,0—33,6° C., Guayaquil: 33,6 bis 33,0° C.). (Die Arzneibücher verlangen: Germ. 31—32° C., Helv. 30—32° C., Austr. 30 bis 35° C., U-St. 30—33°, Brit. 31,1—33,9°).

Schmelzpunkt der Fettsäuren 50,5° C., Erstarrungspunkt 27,0° C., Erstarrungspunkt der Fettsäuren 49,5° C. Refraktometerzahl bei 40° C. = 46,5, bei 50°C. 41,0. Brechungsindex bei 38,5° C. = 1,45327. Jodzahl 27,0—37,5. Hehner'sche Zahl 94,89.

Bestandtheile. Glyceride der Stearin-, Palmitin-, Laurin- und Arachinsäure, ferner Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und Cholesterin.

Verfälschungen. Die Kakaobutter wird häufig mit Nierenfett (Talg), Wachs, Stearinsäure und Paraffin verfälscht. Besonders geeignet dazu ist aber das Cocosfett und das Dikafett aus dem Samen der Mangifera gabonensis und wohl auch das der Irvingia Barteri. Um einen „schönen" Bruch der Chocolade zu erzielen, ist es vielfach gebräuchlich, derselben bis 4 Proc. Sesamöl zuzusetzen.

Prüfung. 1. Säurezahl: 10 g Ol. Cacao löst man in 40 ccm Chloroform + Alkohol āā und titrirt mit $^1/_{10}$ N. alkoholischer Kalilauge und Phenolphtaleïn. Die verbrauchten Kubikcentimeter Lauge × 5,6 = Säurezahl (d. h. Milligramm KOH, die 10 g Ol. Cacao binden). Grenzzahlen 7,8—25,20.

2. Verseifungszahl heiss und kalt. Grenzzahlen, heiss: 195,07—207,67; kalt: 189,83—198,33.

a) 3 g werden in einem Kolben mit 40 ccm $^1/_2$ N. alkoholischer Kalilauge auf dem Sandbade 1 Stunde im Sieden erhalten; den verdunsteten Alkohol ersetzt man erst, wenn der Inhalt des Kölbchens noch etwa 10 ccm beträgt. Dann bringt man auf das ursprüngliche Volumen und titrirt mit $^1/_2$ N. Schwefelsäure zurück. Die gebundenen Kubikcentimeter KOH × 28 = Verseifungszahl.

b) 3 g werden in 25 ccm Petrolbenzin gelöst, dann 25 ccm N. alkohol. Kalilauge zugegeben und über Nacht stehen gelassen, dann titrirt man mit $^1/_2$ N. Salzsäure zurück.

3. Aetherprobe: 3 g Ol. Cacao werden mit 6 g Aether übergossen, das Reagensglas mit einem Kork verschlossen und bei 18° C. durch Schütteln in Lösung gebracht. Die klare Lösung stellt man in Wasser von 0° C., wenn sie sich dann nach 10—15 Minuten trübt und bei 19—20° C. wieder klar wird, so ist das Fett rein. — Mit Wachs verfälschtes Ol. Cacao giebt von vornherein eine trübe Lösung. Mit Rindstalg verfälscht beginnt die Trübung früher (7—8 Minuten) und die neue Klärung tritt erst bei 22—25° C. ein. — Dikafett wird durch diese Proben nicht angezeigt.

c) Anilinprobe: 1 g Ol. Cacao wird mit 2—8 g Anilin bis zur Lösung erwärmt und bleibt bei 15° C. eine Stunde stehen. Reines Oel schwimmt als klare Schicht auf dem Anilin und erstarrt erst nach Stunden. Ist das Oel verfälscht mit Talg und Stearinsäure oder wenig Paraffin, so setzen sich körnige oder schollige Partikel ab in der Oelschicht. Ist Wachs oder viel Paraffin vorhanden, so erstarrt die Fettschicht, bei Gegenwart von viel Stearin erstarrt das Ganze zu einer krystallinischen Masse.

d) Sesamöl (vergl. oben) weist man nach, indem man 2 g mit einem Gemisch von 1 ccm Salzsäure (spec. Gew. 1,18) und 0,05—1,0 g Rohrzucker gelinde erwärmt. Reines Kakaoöl wird gelb bis braun, bei Gegenwart von Sesamöl ist die Färbung mehr oder weniger roth.

e) Nach den bisherigen Erfahrungen ist Dikafett kaum nachzuweisen: sein Schmelzpunkt ist 29—31° C., die Jodzahl 30,9—31,3. Die Säurezahl wird auf 17,3—19,6 angegeben.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt an einem kühlen Orte. Das Oel füllt man am besten flüssig in trockene, nicht zu grosse, gelbe Arzneigläser. Die Handelswaare erhält man gewöhnlich in Tafeln, die mit Stanniol umhüllt sind. Für Recepturzwecke ist die Form der Fäden oder des groben Pulvers, das man sich mittels eines Reibeisens darstellt, am zweckmässigsten, doch hält man davon nur einen mässigen Vorrath, da das Oel, mit der Luft in Berührung, bald missfarbig wird.

Anwendung. Innerlich sehr selten als Emulsion, die in einem erwärmten Mörser mit warmem Wasser zu bereiten ist, öfter als Grundlage für Pillenmassen mit Metallsalzen;

zu Augensalben und Lippenpomaden; hauptsächlich aber zu Suppositorien, Vaginalkugeln, Urethralstäbchen und ähnlichen Arzneiformen.

Infolge des neuerdings vermehrten Verbrauches von entöltem Kakao, verwendet man das in grosser Menge erhältliche Fett zur Herstellung von Seifen: dazu werden 1000 g Kakaoöl mit 850 g Natronlauge (spec. Gew. 1,34) im Wasserbade so lange unter Umrühren erhitzt, bis eine Probe sich in heissem, destillirten Wasser klar löst. Dann bringt man dazu 700 g einer filtrirten Lösung von Natriumchlorid in destillirtem Wasser und erhitzt unter Umrühren 1/2 Stunde, lässt in einem nicht metallenen Gefäss erkalten, und hebt die abgeschiedene Seife ab um sie weiter zu reinigen (cf. Sapo medicatus).

Pillen überzieht man mit Kakaoöl, indem man sie in einer möglichst grossen, erwärmten Schale mit geschmolzenem Oel rollt und nach dem Erkalten dieses wiederholt, bis der Ueberzug gleichmässig und glänzend erscheint. Auf 100 Pillen nimmt man jedesmal etwa 1 g Kakaobutter.

Suppositorien, Suppositoires, Suppositories, sind kegel-, walzen-, kugel- oder eiförmige Arzneiformen, je nachdem sie in den Darm, in die Harnröhre oder in die Scheide eingeführt zu werden bestimmt sind. Als Grundlage dient, wenn nichts anderes vorgeschrieben ist, Kakaobutter (Brit., Germ., Helv., U-St.); die Arzneistoffe werden gelöst oder mit wenig Kakaobutter angerieben, bei gelinder Wärme mit dem Reste derselben gemischt und die

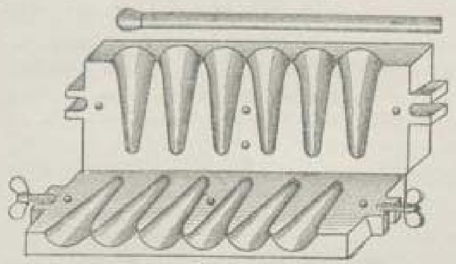


Fig. 128. Maschine für Voll-Suppositorien von R. LIEBAU in Chemnitz.

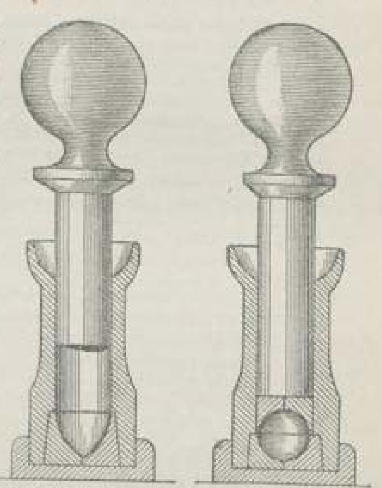


Fig. 129. KUMMER'sche Presse für Suppositorien und für Vaginalkugeln von E. A. LENTZ-Berlin.

Masse unter beständigem Rühren während des Erkaltens in kleine Wachs-Düten gegossen — das älteste und am wenigsten zu empfehlende Verfahren —; oder man bedient sich der gepulverten Kakaobutter und stösst nach Zusatz von wenig Lanolin zu einer bildsamen Masse an, die mit der Hand und dem Rollbrett auf einer Glasplatte, auf Wachstuch oder Pergamentpapier ausgerollt, eingetheilt und unter Bestreuen mit Talk (Amylum, Lycopodium) geformt wird; oder man stopft diese abgetheilte Masse in Formen aus Holz oder Metall, in die man zuvor mittelst eines Stiftes Stanniol eindrückte.

Stäbchen erhält man in beliebiger Stärke sehr sauber mittelst der BOUGIES-Spritze, auf jeden Fall gleichmässiger als durch Aufsaugen der geschmolzenen Masse in Glasröhren. Die fertigen Suppositorien werden, in Wachspapier oder Stanniol gehüllt oder einfach zwischen Watte gelegt, verabfolgt. — **Stuhlzäpfchen, Rectal Suppositories,** sind kegelförmig; Brit., U-St. lassen dieselben etwa 1 g schwer, Gall. 4 g schwer, Germ., Helv. 3—4 cm lang und 2—3 g schwer anfertigen; **Urethralstäbchen, Bacilli, Cereoli, Bougies, Urethral Suppositories** sind walzenförmig und 1 g schwer (U-St.); **Vaginalkugeln, Globuli vaginales, Vaginal Suppositories** 3 g (U-St.) oder 4—6 g (Germ., Helv.) schwer. — In wärmeren Ländern giebt man der Suppositorienmasse einen entsprechenden Zusatz von Cera alba (Brit.). — Die fabrikmässig aus Kakaoöl hergestellten Hohlzäpfchen dürfen (Germ., Helv.) nur auf ausdrückliche Vorschrift abgegeben werden.

Bacilli s. Cereoli Argenti nitrici
(cum Oleo Cacao parati).
Höllensteinstäbchen.
Apotheker-Zeitg.

Rp.	Argenti nitrici	0,1
	Olei Cacao	18,0
	Adipis Lanae	2,0.

Man formt 40 Stäbchen von 8 cm Länge und 4 mm Dicke. Das Arg. nitr. wird als feines Pulver zugesetzt.

Bacilli Olei Cacao.
Kakao-Stäbchen.

Rp. Olei Cacao 10,0
Adipis Lanae 1,0.

Man formt 10 Stäbchen von 10 cm Länge, 3 mm Dicke.

Für 1 Stäbchen von 10 cm Länge sind erforderlich:

bei 2 mm Dicke	0,3	g Oleum Cacao
„ 3 „ „	0,7	„ „ „
„ 4 „ „	1,25	„ „ „
„ 5 „ „	2,0	„ „ „
„ 6 „ „	2,9	„ „ „
„ 7 „ „	4,0	„ „ „
„ 8 „ „	4,75	„ „ „

Sollen derartige Stäbchen Arzneistoffe aufnehmen, so wird die Menge der Kakaobutter um die Gewichtsmenge der ersteren verringert.

Bacilli Olei Cacao elastici Kremel.

Rp. 1. Ol. Cacao 50,0
2. Gummi arab. plv. 25,0
3. Glycerin.
4. Aq. destillat. āā 12,5.

Man schmilzt 1, lässt mit 2 vermischt $^1/_2$ Stunde bei 35°C. stehen und fügt allmählich 3 und 4 zu. Die Masse lässt sich vorräthig halten.

Ceratum labiale.
Lippen-Pomade. Pommade pour les lèvres.

Rp. Olei Cacao 75,0
Olei Olivarum 25,0
Olei Rosae gtt. V.

Durch q. s. Olei Alkannae färbt man nötigenfalls rosa und giesst halb erkaltet in Glasröhren, Tafeln oder Schiebedosen aus Zinn.

Pasta urethralis Soolard.
Urethralstäbchenmasse.

Rp. Olei Cacao 2,0
Lanolini 1,0
Cerae albae 1,0.

Man formt 10 Stäbchen.

Pasta urethralis Unna.

Rp. Cerae flavae 4,0
Olei Cacao 94,0
Balsami peruviani 2,0.

Pilulae Argenti nitrici.
Höllensteinpillen. (Apoth. Zeitg.)

Rp. Argenti nitrici 0,3
Olei Cacao 3,0
Adipis Lanae 0,3.

M. f. pilul. No. 30. Consp. Talc. venet. pulv. Jede Pille enthält 0,01 g Argentum nitricum.

Pilulae Hydrargyri chlorati mitis.
Kalomelpillen. (Apoth.-Zeitg.).

Rp. Hydrargyri chlorati mit. 3,6
Olei Cacao 4,0
Adipis Lanae 1,0.

M. f. pilul. No. 60. Consp. Talco venet. Jede Pille enthält 0,06 g Kalomel.

Pilulae Kalii jodati.
Jodkaliumpillen. (Apoth.-Zeitg.).

Rp. Kalii jodati 15,0
Magnesii carbonici 1,0
Olei Cacao 5,0
Adipis Lanae 2,5.

M. f. pilul. No. 30. Consperg. Talco veneto. Jede Pille enthält 0,5 g Jodkalium.

Styli medicinales Unna.
Unna's Salbenstifte.

Rp. 1. Ol. Cacao 70,0
2. Paraffin. solid. 10,0
3. Ol. Olivarum 10,0.

Man schmilzt 1 und 2, fügt die mit 3 angeriebenen Arzneistoffe (2—15 Proc.) zu und giesst halberkaltet in Glasröhren.

Suppositoria Olei Cacao.
Kakao-Stuhlzäpfchen.

Rp. Olei Cacao 20,0
Adipis Lanae 2,0.

Man stösst zur Masse an und formt daraus 10 Suppositorien.

Suppositoria cum Oleo Cacao.
Suppositoire de Beurre de Cacao (Gall.).

Rp. Ol. Cacao 4,0
Zu einem Suppositorium.

Unguentum pomadinum Unna.

Rp. Olei Cacao 10,0
Olei Amygdalarum dulc. 20,0
Olei Rosae gtt. I.

Unguentum pomadinum compositum Unna.

Rp. Ungt. pomadin. Unna 100,0
Sulfuris praecipitati 4,0
Resorcini 2,0.

Unguentum pomadinum sulfuratum Unna.

Rp. Olei Cacao 10,0
Olei Amygdalarum 20,0
Sulfuris praecipitati 1,0
Olei Rosae gtt. II.

Anusolzäpfchen gegen Hämorrhoiden, von F. Buchka's Kopf-Apotheke in Frankfurt a. M., bestehen aus jodresorcin-sulfonsaurem Wismut (= Anusol), Zinkoxyd, Perubalsam, Kakaobutter, Wachssalbe.

Chokoladenbutter, von England aus als Ersatz der Kakaobutter empfohlen, zeigte alle Eigenschaften des Kokosfettes.

Hygiama, Theinhardt's; bräunliches, süss und nach Kakao schmeckendes, pulverförmiges Nährmittel. Enthält 22 Proc. Eiweiss, 6,6 Proc. Fett, 52,8 Proc. lösl. Kohlehydrate, 2,5 Proc. Nährsalze.

Kakaobutter, künstliche, aus der Königl. Hofapotheke von Sander in Potsdam, wird aus Kakaoschalen gewonnen.

Kakaophen. Ein Mehl aus Reis, Hülsenfrüchten, Kakao. — Fett 12 Proc., Protein 26 Proc.

Martol Stroschein ist ein dickes, Eisentannat enthaltendes Extrakt aus Kakaoschalen.

Rhinalgin, gegen Schnupfen, sind Zäpfchen aus Kakaoöl 1,0, Alumnol 0,01, Menthol 0,025, Baldrianöl 0,025, die in die Nase gesteckt werden.

Sicherheitspessarien von Dr. Guttmann, Henke, Ketzer & Co., Noffke, Schweizer, „Therapie", sind sämmtlich Kakaoöl-Suppositorien mit einem Gehalt von 0,025 bis 0,05 Chinin.

Agonoplasmin besteht aus Kaliumpermanganat und 6 Kakaosuppositorien.

Hygienische Sicherheitsovale aus Berlin N. 54 enthalten Kakaoöl, Borsäure, Weinsäure.

Suppositoires Malthus von SAUTER in Genf (Préservatif des dames) bestehen aus Kakaoöl 2, Chininsulfat 0,035, Thymol 0,02.

Theobrom LEFÈBRE, ein Getränk aus Zuckerrüben, das mit Kakao nichts gemein hat.

Tutelol Dr. SMITTSON enthält neben Kakaoöl wenig Weinsäure.

UNGER's Sicherheitsovale enthalten Borsäure, Chinin, Chinosol, Kakaobutter. (AUFRECHT.)

Cadmium.

Cadmium (Gall.). **Kadmium. Cadmie** (französisch). **Cadmium** (engl.). **Cd. Atom-Gew. = 112.**

I. Cadmium metallicum. Cadmiummetall.

Kommt in den Erzen meist mit Zink zusammen vor und ist bei der Ausbringung des Zinks in den ersten Antheilen des Destillates enthalten, da es bei niedrigerer Temperatur siedet als das Zink. Man schlägt es ferner aus den Zinksulfatlaugen des Flugstaubes aus Zinkblende-Röstanstalten durch metallisches Zink nieder.

Eigenschaften. Zinnweisses, glänzendes, geschmeidiges Metall vom spec. Gewicht 8,6—8,7. Härter als Zinn, lässt sich aber mit dem Messer schneiden, zu Blech walzen und zu Draht ausziehen. Es krystallisirt in regulären Oktaëdern; beim Biegen kreischt es wie Zinn, der Bruch ist hakig, das Gefüge dicht. Es schmilzt bei 320° C. und siedet bei etwa 760° C. (Gall.: spec. Gew. = 8,6, Schmelzp. 315° C., Siedep. ca. 860° C.) An der Luft verhält es sich dem Zink ähnlich: In trockener, reiner Luft hält es sich unverändert; an feuchter Luft bedeckt es sich oberflächlich mit einer Schicht von Cadmiumsubkarbonat. In Wasser bedeckt es sich allmählich mit einer weissen Schicht von Cadmiumhydroxyd und -Subkarbonat. An der Luft erhitzt, verbrennt es unter Entwickelung eines braunen, widerlich riechenden und Kopfschmerzen verursachenden Dampfes zu Cadmiumoxyd CdO. — In Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure und verdünnter Schwefelsäure löst es sich unter Entwickelung von Wasserstoff langsamer als Zink; leicht löslich ist es in verdünnter Salpetersäure unter Entbindung von Stickstoffoxyd. — Aus seinen Salzlösungen wird das Cadmium durch Zink gefällt (s. oben). — Cadmium kommt meist in Form von Stangen in den Handel.

Prüfung. 1) Man bestimmt das spec. Gewicht, welches 8,6—8,7 betragen muss. 2) 2 g Cadmium werden in 10 ccm Salpetersäure gelöst. Die Lösung muss klar sein (ein weisser unlöslicher Rückstand würde Zinn anzeigen). Diese Lösung wird getheilt. 3) 5 ccm der Lösung sub 2 werden mit Ammoniak in starkem Ueberschusse versetzt: Blaue Färbung zeigt Kupfer an. 4) 5 ccm der Lösung sub 2 werden mit 10 ccm Wasser versetzt, mit Kalilauge im Ueberschuss gefällt und filtrirt. Das Filtrat darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht braunschwarz (Blei) oder weiss (Zink) gefällt werden. 5) Auf Arsen prüft man, indem man einige Stücke Cadmium mit arsenfreiem Zink zusammen in einen MARSH'schen Apparat bringt.

Man beachte indessen, dass geringe Mengen fremder Metalle das Cadmium für die meisten Zwecke noch nicht ungeeignet machen.

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen.

Anwendung. Zur Herstellung einiger Metall-Legirungen, namentlich für Zahnärzte, ferner zur Darstellung der Cadmiumsalze.

Chemie und Analyse. A. Erkennung. Man erkennt das Cadmium an folgenden Reaktionen: 1) Wird das Metall vor dem Löthrohre auf Kohle erhitzt, so verbrennt es mit braunem, die Kohle beschlagendem Oxyd. — Erhitzt man ein Salz des Cadmiums mit Soda auf Kohle vor dem Löthrohr, so erhält man in der Reduktionsflamme einen braunen Beschlag. 2) Kalium- und Natriumhydroxyd fällen aus Cadmiumsalzlösungen weisses, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösliches Cadmiumhydroxyd $Cd(OH)_2$.

3) Ammoniak fällt gleichfalls Cadmiumhydroxyd, aber dieses löst sich in einem Ueberschuss von Ammoniak klar auf. 4) Natriumkarbonat und Ammoniumkarbonat fällen weisses Cadmiumkarbonat, $CdCO_3$, welches in einem Ueberschuss des ersteren unlöslich, des letzteren nur wenig löslich ist. 5) Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen aus neutraler, saurer und alkalischer Lösung gelbes Cadmiumsulfid CdS, leicht löslich beim Erwärmen in Salzsäure, Salpetersäure oder verdünnter Schwefelsäure. Die Gegenwart von Kaliumcyanid verhindert die Fällung nicht (Unterschied vom Kupfer). Cadmiumsulfid ist unlöslich in Alkalisulfiden (Unterschied vom Arsensulfid). Sind die Lösungen zu stark sauer, so fällt aus ihnen das Cadmiumsulfid erst nach gehöriger Verdünnung durch Wasser.

B. Bestimmung. Man bestimmt das Cadmium entweder als Cadmiumoxyd CdO oder als Cadmiumsulfid. α) **Als Cadmiumoxyd.** Die Lösung des Cadmiumsalzes wird in einer Platinschale oder Porcellanschale mit Kaliumkarbonat in der Wärme gefällt. Man sammelt das Cadmiumkarbonat auf einem Filter, wäscht es aus und trocknet es. Dann wird der Niederschlag vom Filter möglichst getrennt, letzteres mit Ammoniumnitratlösung befeuchtet, getrocknet und im Porcellantiegel verascht. Hierauf bringt man die Hauptmenge des Cadmiumkarbonates dazu und glüht erst schwach, dann stärker bis zu konstantem Gewicht. CdO $\times$ 0,875 = Cd.

β) Als Cadmiumsulfid. Man fällt die nicht zu stark saure Lösung unter mässigem Erwärmen mit Schwefelwasserstoff, filtrirt durch ein gewogenes Filter, wäscht mit Schwefelwasserstoffwasser, dem ein wenig Salzsäure zugegeben ist, aus, trocknet bei 100° C. bis zum konstanten Gewichte und wägt. Das Filtrat darf, mit einer grösseren Menge gesättigten Schwefelwasserstoffwassers versetzt, auch nach einigen Stunden keine Ausscheidung von gelbem Cadmiumsulfid mehr zeigen. Enthält das gefällte Cadmiumsulfid Schwefel beigemengt, so wäscht man es successive mit Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff aus. CdS $\times$ 0,7778 = Cd.

Legirung für Clichés nach Hofer-Grosjean. Cadmium 22,5, Zinn 36,0, Blei 50,0.
Schnell-Loth. Cadmium 20,0, Zinn 40,0, Blei 20,0. Schmelzp. 150° C.

Explementum ad dentes Evans.

Rp. Stanni puri 100,0
Cadmii 50,0.

Man löst die gefeilte Legirung in überschüssigem Quecksilber und presst den Ueberschuss des letzteren durch Leder ab.

Explementum metallicum ad dentes.
Metallzahnkitt. Plombe für Zähne.

I.

Rp. Cadmii raspati 10,0
Hydrargyri 20,0.

II.

Rp. Cadmii raspati 10,0
Hydrargyri 28,5.

III.

Rp. 1. Cadmii
2. Stanni āā 20,0
3. Bismuti 80,0
4. Plumbi 40,0
5. Hydrargyri 20,0.

Man schmilzt 1—4 bei mässiger Hitze und füg 5 hinzu.

II. † Cadmium bromatum. Cadmiumbromid. Bromcadmium. $CdBr_2 + 4H_2O$. Mol. Gew. = 344.

Man übergiesst in einem Glaskolben 110 Th. metallisches Cadmium in kleinen Stücken mit 600 Th. destillirtem Wasser und 150 Th. Brom und lässt das Gemisch unter gelegentlichem Umschwenken so lange an einem warmen Orte stehen, bis eine farblose Lösung entstanden ist. Man giesst diese von dem etwa nicht verbrauchten Cadmium ab, filtrirt sie, dampft sie bis zum Salzhäutchen ein und lässt sie an einem warmen Orte bei 35—40° C. krystallisiren.

Farblose, glänzende, durchsichtige, lange prismatische Krystallnadeln, in Wasser oder in Alkohol leicht löslich, bei längerem Liegen an der Luft verwitternd. Bei 100° C. geben sie 2 Mol., bei 260° C. alles Krystallwasser ab. Aufbewahrung: Vorsichtig. Anwendung: In der Photographie.

Behufs der Werthbestimmung fällt man aus 1 g des Salzes das Cadmium durch Kaliumkarbonat als Cadmiumkarbonat und führt dieses durch Glühen in Cadmiumoxyd über; ferner bestimmt man das Brom nach Volhard oder nach Mohr. Ein reines Präparat enthält 37,21 Proc. Cadmiumoxyd CdO und 46,51 Proc. Brom. Wird mehr Brom gefunden, so ist das Salz chlorhaltig.

† Cadmium bromatum anhydricum $CdBr_2 = 272$. Wird durch Trocknen des krystallisirten Salzes zunächst bei 100° C. und allmähliches Erhitzen bis auf 260° C. erhalten. Farbloses Salzpulver. Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Feuchtigkeit geschützt; im übrigen s. das vorige.

III. † Cadmium jodatum. Cadmiumjodid. Jodcadmium. CdJ_2. **Mol. Gew. = 366.** Die Darstellung erfolgt: 1) Analog wie beim Cadmiumbromid. Man übergiesst 115 Th. zerkleinertes Cadmiummetall mit 1200 Th. destillirtem Wasser und trägt — indem die Flüssigkeit warm gehalten wird — in mehreren Antheilen 250 Th. Jod ein. Die farblose Lösung wird filtrirt und entweder bis zum Salzhäutchen oder direkt zur Trockne verdampft. 2) Man dampft die koncentrirte Lösung von 10 Th. Cadmiumsulfat und 13 Th. Kaliumjodid zur Trockne und zieht den Salzrückstand bei gelinder Wärme mit absolutem Alkohol aus. Beim Verdunsten des Alkohols hinterbleibt das Salz in Krystallen.

Farblose, perlmutterglänzende Krystallschuppen, schon bei relativ niedriger Temperatur schmelzend. Löslich in 1,1 Th. kaltem oder in 0,75 Th. siedendem Wasser, auch leicht löslich in Weingeist. Die wässerige Lösung reagirt sauer. Aufbewahrung: Vorsichtig. Anwendung: Früher vorübergehend in Salben (5 : 40) als Antiscrophulosum. Technisch in der Photographie. Mit Kaliumjodid kombinirt als Alkaloidreagens (s. S. 206).

IV. Cadmium sulfuratum. Cadmiumsulfid. Schwefelcadmium. Jaune brillant. Cadmiumgelb. CdS. **Mol. Gew. = 144.** Eine Lösung von Cadmiummetall in Salpetersäure wird mit dem zwanzigfachen Volum Wasser verdünnt, mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaktion versetzt und dann mit Schwefelwasserstoff bis zum Ueberschuss gesättigt. Der anfangs citronengelbe, allmählich pomeranzengelb werdende Niederschlag wird gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen und bei nicht über 30° C. getrocknet. 100,0 Cadmium geben gegen 130,0 Sulfid aus.

Schwefelcadmium bildet ein gesättigt pomeranzengelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Ammoniakflüssigkeit unlöslich ist (Schwefelarsen ist darin löslich) und von koncentrirter Salzsäure unter Erwärmen gelöst wird (Schwefelarsen ist in Salzsäure nicht löslich). Der ammoniakalische Auszug lässt, mit Salzsäure sauer gemacht, keinen gelben Niederschlag fallen (Arsen). Die salzsaure Lösung, mit einem starken Ueberschuss Aetzkalilösung versetzt und mit Wasser verdünnt, giebt ein Filtrat, welches durch Schwefelwasserstoff nicht verändert wird (Blei). Beigemischtes Baryumsulfat giebt sich durch seine Nichtlöslichkeit in Salzsäure zu erkennen.

Schwefelcadmium wird zum Färben der kosmetischen Seifen, überhaupt als Malerfarbe und zu blauen Feuerwerksätzen gebraucht. Als Malerfarbe verträgt es keinen Bleiweisszusatz, wohl aber Baryt- oder Zinkweiss. Es ist nicht giftig.

Schwefelcadmium en pâte ist mit Oel abgeriebenes Cadmiumsulfid. Es wird be sonders zum Färben der Seifen verwendet. Es kommt im Handel in einer citronengelben, sowie einer orangegelben Modifikation vor.

V. † Cadmium sulfuricum (Ergänzb.). **Cadmiumsulfat. Schwefelsaures Cadmium.** $3 CdSO_4 + 8 H_2O$. **Mol. Gew. = 768.**[1])

Darstellung. In einen Glaskolben giebt man 19 Th. koncentrirte reine Schwefelsäure, 50 Th. destillirtes Wasser und nach geschehener Mischung 31 Th. Salpetersäure von 25 Proc. und 20 Th. Cadmiummetall, in Stücken wie es ist. Der Kolben wird, mit einem Trichter lose bedeckt, zur Seite gestellt. Unter Entwickelung von Stickoxydgas und unter Wärmeentwickelung geht die Auflösung lebhaft vor sich. Wenn die Reaktion nachlässt, stellt man an einen heissen Ort, bis die Lösung erfolgt ist. Die Lösung dampft man in einem porcellanenen Kasserol unter Umrühren mit einem Porcellanstabe bis zur Trockne ein. Der Salzrückstand wird in der $2^1/_2$fachen Menge heissem destillirten Wasser gelöst, durch Papier oder Glaswolle filtrirt und durch Eindampfen bis auf ein halbes Volum und Beiseitestellen zur Krystallisation gebracht. Aus der letzten etwas sauren Mutterlauge fällt man das Cadmium durch Zink heraus. — Ist man genöthigt, die Darstellung des Cadmiumsulfats aus unreinem zinkhaltigen Cadmium zu unternehmen, so ist es nothwendig,

---

[1]) Gall. führt an: Sulfate de Cadmium, $CdSO_4 + 4 H_2O$ s. unter Eigenschaften.

dieses in Salpetersäure zu lösen, aus der filtrirten Lösung das Cadmiumoxydhydrat durch einen starken Ueberschuss Aetznatron- oder Aetzkalilauge auszufällen, auszuwaschen, alsdann in warmer, schwach verdünnter Schwefelsäure zu lösen und die Lösung zur Krystallisation zu bringen. Die gesammelten Krystalle lässt man abtropfen und trocknet sie zwischen Fliesspapier, ohne mehr als höchstens eine laue Wärme anzuwenden, weil sie leicht verwittern; 20 Th. Metall geben gegen 47 Th. krystallisirtes Salz. Bei Darstellung kleiner Mengen fallen die Krystalle unansehnlich aus.

Eigenschaften. Farblose, durchsichtige, monokline, an der Luft verwitternde Krystalle, ohne Geruch, von herbem, metallischem Geschmacke. Löslich in 2 Th. Wasser, nicht löslich in Weingeist. Die wässerige Lösung reagirt schwach sauer. Je nach den gewählten Bedingungen krystallisirt das Cadmiumsulfat mit verschiedenen Mengen Krystallwasser (angegeben werden Salze $Cd SO_4 + 3 H_2O$, auch $4 H_2O$). Das Salz obiger Zusammensetzung krystallisirt bei mittlerer Temperatur aus der gesättigten Lösung.

Die verdünnte wässerige Lösung giebt auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser einen gelben Niederschlag von Cadmiumsulfid, welcher beim Uebersättigen der Flüssigkeit durch Ammoniak nicht verschwindet. Baryumnitratlösung erzeugt einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag von Baryumsulfat. Durch Zusatz von wenig Ammoniak entsteht in der wässerigen Lösung ein weisser Niederschlag [$Cd(OH)_2$], der im Ueberschuss von Ammoniak löslich ist.

Prüfung. 1) Wird aus der mit Salzsäure mässig angesäuerten, wässerigen Cadmiumsulfatlösung durch Einleiten von Schwefelwasserstoff alles Cadmium als Cadmiumsulfid ausgefällt, so darf das Filtrat beim Verdampfen in einem Platinschälchen keinen glühbeständigen Rückstand hinterlassen. (Zink). 2) Wird der sub 1 erhaltene gelbe Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und hierauf mit Ammoniakflüssigkeit geschüttelt, so darf in dem Filtrate nach dem Uebersättigen durch Salzsäure keine Trübung oder gelbe Ausscheidung entstehen (Arsen).

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen, vorsichtig.

Anwendung. Die innerliche Anwendung wird in Gaben von 0,005—0,01 g und zwar als Pillen bei Syphilis und Rheumatismus empfohlen, ist aber in Deutschland nicht gebräuchlich. Aeusserlich in der Augenheilkunde an Stelle des Zinksulfates zu adstringirenden Collyrien (0,05—0,2 und 10,0 Aqua), zu Augensalben (0,1—0,2 : 10,0 Adeps), ferner zu Injektionen bei Tripper und Otorrhoe (1,0 : 100,0—200,0 Aqua). Höchstgaben: *pro dosi* 0,1 g, *pro die* 0,4 g (Ergänzb.).

Collyrium ANCIAUX.

Rp. Cadmii sulfurici 0,06 (ad 0,6)
Mucilaginis Gummi arabici
Tincturae Opii crocatae ää 8,0.

Gegen Hornhautflecke. Man bestreicht mittelst eines Pinsels 2—3mal täglich den Hornhautfleck und lässt jedesmal das Auge einige Minuten schliessen, damit das aufgetragene Mittel nicht von den Thränen weggespült werde. Die Cadmiumsulfatmenge wird nach Umständen gesteigert.

Injectio antiblennorrhagica
MELCHIOR ROBERT.

Rp. Cadmii sulfurici 1,0
Aquae destillatae 200,0.

Zwei bis drei Injectionen täglich in die Harnröhre zu machen.

Injectio styptica LINCKE.

Rp. Cadmii sulfurici 1,0
Infusi Rosae florum 100,0
Tincturae Opii crocatae 3,0.

Zum Einspritzen (bei Otorrhoe).

VI. † Cadmium salicylicum. Cadmiumsalicylat. Salicylsaures Cadmium

$Cd(C_7H_5O_3)_2$. Mol. Gew. = 386.

Zur Darstellung erwärmt man in einer Porcellanschale 10 Th. Salicylsäure mit 300 Th. destillirtem Wasser und trägt unter Umrühren so viel Cadmiumkarbonat (circa 12 Th.) ein, dass die Flüssigkeit neutral ist. Dann säuert man mit Salicylsäure ganz schwach an, dampft auf etwa 120 Th. ein und lässt krystallisiren. Die Mutterlauge liefert nach dem Eindampfen auf 30 Th. nochmals Krystalle.

Farblose tafelförmige Krystalle von neutraler oder sehr schwach saurer Reaktion, löslich in 68 Th. kaltem oder in 24 Th. siedendem Wasser, auch löslich in Alkohol, Aether oder in warmem Glycerin, unlöslich in Chloroform und in Benzin. Die wässerige Lösung (1 : 100) wird durch Ferrichlorid violett gefärbt, nach dem Ansäuern mit Salzsäure wird

sie durch Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser citronengelb gefällt. Das Salz hinterlässt beim Glühen braunes Cadmiumoxyd. Die Bestimmung des Cadmiumoxyd-Gehaltes erfolgt durch Eindunsten des Salzes mit konc. Salpetersäure und Glühen des hinterbleibenden Cadmiumnitrates.

Das Cadmiumsalicylat ist äusserlich von CESARIS in wässeriger Auflösung als desinficirendes und adstringirendes Mittel empfohlen worden bei eitrigen Ophthalmien, Hornhaut-Entzündungen, Konjunktivitiden, Syphiliden, Gonorrhoe, Vaginitis. Dosirung wie bei Sadmium sulfuricum.

Caesalpinia.

Gattung der **Caesalpiniaceae — Eucaesalpinieae.**

I. Caesalpinia echinata Lam. In Brasilien. Namen: Ibira pitanga und Ymirá piranga. Liefert das **Fernambuk-** oder **Brasilienholz. Nicaraguaholz. Rothholz. Lignum Fernambuci. L. Brasiliense. L. sanctae Marthae. Bois de Brésil. Bois de Fernambouc. Brazil-wood. Pernambuco-wood,** das in dichten, armdicken, rothbraunen oder schwärzlichen, innen gelbrothen Stücken in den Handel kommt.

Beschreibung. Unter der Lupe erkennt man die einzelnen oder in kleinen Gruppen zusammenstehenden Gefässe, von kleinen Holzparenchymgruppen umgeben, die zarten, hellen Markstrahlen und koncentrische, an Jahresringe erinnernde Zonen.

Die Markstrahlen sind 10—24 Zellen hoch, 1—3 Zellen breit, radial gestreckt, sie führen zuweilen Krystalle. Die behöft-getüpfelten Gefässe sind 35—127 μ weit, oft von Kerngummipfropfen verschlossen. Im Libriform häufig Krystallkammerfasern mit Einzelkrystallen.

Bestandtheile. Brasilin $C_{16}H_{14}O_5$, aus koncentrirten Lösungen in derben, bernsteingelben, rhombischen Krystallen, aus verdünnten Lösungen in weissen, seidenglänzenden Nadeln erhalten, die ersten mit $1 H_2O$, die anderen mit $1^1/_2 H_2O$, das beide bei 130° C. verlieren. Schmeckt süss, hintennach bitterlich. Löst sich in verdünnter Natronlauge mit rother Farbe, durch Zinkstaub wird die Lösung entfärbt, färbt sich aber an der Luft bald wieder roth.

Anwendung. Das früher als zusammenziehendes Mittel gebräuchliche Holz wird in der Färberei gebraucht. Zur Bereitung rother Tinten giebt man jetzt den wasserlöslichen Anilinfarben den Vorzug.

Die Rinde des Baumes wird unter dem Namen **Nacasculorinde** zum Gerben benutzt.

Geringere Sorten Rothholz kommen von den westindischen Inseln von **Caesalpinia crista L.** in **Caesalpinia bijuga Sw.,** von Ostindien das Sappanholz von **Caesalpinia Sappan L.,** das neben Brasilin das farblose Sapanin $C_{12}H_{10}O_4 . 2 H_2O$ enthält.

Ausser der zuerst genannten liefern auch andere Arten Gerberinden, so **Caesalpinia Sappan L., C. bijuga Sw., C. pauciflora H. B.** u. a.

Charta exploratoria Fernambuci. Fernambukpapier, Rothholzpapier. (Diet.) Ligni Fernambuci raspati 80,0, Aquae destillatae 1000,0. Man macerirt 24 Stunden, filtrirt, setzt tropfenweise Ammoniak bis zur beginnenden, blaurothen Färbung zu und tränkt mit der Lösung säurefreies (mit Ammoniak behandeltes) Fliesspapier.

II. Caesalpinia coriaria Willd. In Westindien. Die gerbstoffreichen Hülsen: **Dividivi, Libidibi, Samak, Nanacascalote** sind Sförmig eingerollt, bis 3 cm lang, 2—8 linsenförmige Samen enthaltend. Sie enthalten 30—50 Proc. Gerbstoff (Ellagengerbsäure). Man verwendet sie selten medicinisch, reichlich technisch zum Gerben und Färben. In Amerika macht man daraus mit Eisensulfat eine Tinte: Nacascolo, die man zum Färben benutzt.

III. Arzneilich verwendet werden noch: **Caesalpinia Bonducella Flemming.** Nicker tree, Yeux de bourrique, in den Tropen und **C. Bonduc Roxb.** Die Samen (Grains de Cniquier, Grey seed, Poormanns Quinine) gegen Fieber und Wassersucht, das aus ihnen gewonnene Oel gegen Krämpfe.

C. pulcherrima Swartz, Small gold mohor, Fleur de pavon, Macata, Guacamaya. Die Blätter als Purgir- und die Menstruation beförderndes Mittel, die Blüthen als Expectorans und gegen Fieber. **C. adnata g. m.** in Westindien, Moruro abey, als Adstringens.

Calamus.

Acorus Calamus L. Araceae — Pothoideae — Acoreae. Ursprünglich vielleicht in Asien heimisch, jetzt weit verbreitet, auch zum arzneilichen Gebrauch angebaut. — Verwendung findet:

Das Rhizom. **Rhizoma Calami** (Germ. Helv.). **Radix Calami aromatici** (Austr.) **s. odorati. Calamus** (U-St.). **Rhizoma Acori. Radix Singentianae. Kalmuswurzel. Deutscher Ingber. Gewürzkalmus. Magenwurz. Rhizome d'Acore vrai** (Gall.). **Acorus-root. Sweet-Flag.**

Beschreibung. Das ein Sympodium bildende Rhizom, dessen Verzweigung abwechselnd nach rechts und links geschieht, kommt in 20—30 cm langen, etwas platt gedrückten, bis 3 cm breiten Stücken vor. Sie lassen auf der Ober- und Unterseite abwechselnd rechts und links die Narben der reitenden, schwertförmigen Blätter erkennen, in ihrer Achsel die Knospen oder Reste der Zweige, auf der Unterseite die Narben der Wurzeln, die in der Regel eine unregelmässige Zickzacklinie bilden, die Farbe ist graubraun, der Querschnitt gelblich mit röthlichem Ton.

Das Rhizom besteht aus Parenchym mit so grossen Intercellularräumen, dass zwischen den einzelnen meist nur eine Zellreihe breite Parenchymplatten stehen. Die einzelnen Zellen sind rundlich, getüpfelt und enthalten kleinkörnige Stärke. Die Zellen an den Kreuzungsstellen der Parenchymplatten sind etwas grösser und zu ätherisches Oel führenden Sekretzellen umgewandelt. Ausserdem haben zahlreiche, von den Parenchymzellen in der Grösse sich nicht unterscheidende Zellen einen dicklichen Inhalt, der mit Vanillin und Salzsäure schön roth, mit Ferrichlorid im frischen Rhizom braun, in der trockenen Droge schwarz wird. (Sie eignen sich ausgezeichnet zum Nachweis des Kalmuspulvers). — Rinde und Gefässcylinder sind durch eine wenig deutliche Endodermis getrennt, die Gefässbündel in der ersteren sind kollateral, im letzteren koncentrisch. Geruch aromatisch, Geschmack brennend aromatisch.

Bestandtheile. Aetherisches Oel (in deutscher Waare 1,5—3,5 Proc., in japanischer bis 5 Proc.) (vgl. unten), ein angebliches Glukosid Acorin $C_{36}H_{60}O_6$, dessen Existenz bestritten wurde, ein Gerbstoff, Methylamin (Calamin), Cholin.

Verwechslung. Das Rhizom von Iris Pseudacorus L., das früher als Radix Acori vulgaris s. palustris Verwendung fand, wird zuweilen mit der Droge gesammelt. Es schrumpft beim Trocknen stark zusammen und ist nicht aromatisch.

Einsammlung, Aufbewahrung. Officinell ist der ungeschälte Wurzelstock, Rhiz. Calami crudum der Drogisten. Man gräbt denselben im Spätherbste (Austr. Helv.) oder im Frühjahr vor der Blattentwickelung, entfernt Wurzeln und Blattreste, wäscht, spaltet zuweilen der Länge nach und trocknet bei gelinder Wärme. 9 Th. frische Wurzel geben etwa 2 Th. trockene.

Geschnitten und grob gepulvert in Blechbüchsen, fein gepulvert in gelben, dicht verschlossenen Gläsern vorräthig. Für kosmetische Zwecke zieht man das aus der geschälten Wurzel hergestellte, hellere Pulver vor. Beide, Speciesform und Pulver, trockne

man vor dem Einfüllen scharf nach. 100 Th. liefern etwa 90 Th. grobes, 85—88 Th. feines Pulver.

Anwendung. Innerlich als Tonicum amarum bei Dyspepsie, Flatulenz in Form von Pulver zu 0,5—2,0 g, Aufguss 1:10, Tinktur oder Extrakt; zu Mundwässern und Zahntinkturen; grob geschnitten zu Bädern bei Rhachitis und Skrophulose (als wässeriger Aufguss aus 1/4—1 Kilo auf ein Bad). — Eine Mischung aus Kalmuspulver und Ammoniumkarbonat wird zur Vertreibung der Ameisen empfohlen.

Confectio Calami. Conditum Calami. Kalmuskonfekt. Kandirter oder überzuckerter Kalmus. Frisches oder trockenes, geschältes Kalmusrhizom wird in siedendem Wasser genügend erweicht, mit einem Sirup aus Zucker 100 Th., Wasser 25 Th. einige Minuten gekocht, nach 3 Tagen das Flüssige abgeseiht, für sich eingedampft und nach Zusatz der Wurzel unter Umrühren zur Trockne gebracht.

Extractum Calami (Germ.). Extractum Calami aromatici s. Acori (Austr.). Kalmusextrakt.

Austr. Aus grob gepulverter Wurzel wie Aconit-Extrakt (S. 155) zu bereiten. Ausbeute etwa 17 Proc.

Germ. Rhizomat. Calami concisi (Sieb III) 2.

Spiritus 4, Aquae 6 } I Spiritus 2, Aquae 3 } II

Man zieht mit I 4 Tage, hierauf mit II 24 Stunden lang aus und dampft die abgepressten Flüssigkeiten (von denen man 5 Th. Weingeist abdestillirt), zu einem dicken Extrakte ein. Harzige Ausscheidungen werden durch vorsichtigen Zusatz von Weingeist (Destillat!) gelöst. Rothbraunes, in Wasser trübe lösliches Extrakt. Ausbeute 18—20 Proc., bei Verwendung grob gepulverter Wurzel etwa 30 Proc. Der Pressrückstand giebt bei der Destillation noch Weingeist und ätherisches Oel aus. Innerlich zu 0,5—1,0 g in Pillen.

Extractum Calami fluidum (U-St.). Fluid Extract of Calamus. Rhizoma Calami pulveratum (Nr. 60) 1000 g, Alkohol (91 Proc.) q. s. Man befeuchtet mit 350 ccm, sammelt durch Verdrängung zunächst 900 ccm und bereitet l. a. 1000 ccm Extrakt.

Tinctura Calami (Germ., Helv.). Tinctura Calami aromatici s. Acori (Austr.) Kalmustinktur. Teinture d'acore vrai. Tincture of Calamus.

Austr. Wie Tinctura Aurantii Corticis zu bereiten. Germ. Rhizomatis Calami concisi (Sieb II) 1, Spiritus diluti 5. Helv. Rhizomatis Calami 20 Th. mischt man mit Spiritus diluti 8 Th. und bereitet durch Perkolation mit Spiritus diluti q. s. 100 Th. Tinktur.

Bräunlichgelbe Tinktur. Innerlich 1/2—1 Theelöffel.

Aqua Calami.

Kalmuswasser.

Rp. Rhizomatis Calami gr. pulv. 50,0
durch Destillation im Dampfstrom sammelt man 1000,0
Ex tempore:
Olei Calami gtt. 10
Aquae destillatae fervidae 1000,0.
Man mischt durch Schütteln.

Pulvis dentifricius roborans.

Kräuterzahnpulver.

Rp. Rhizomatis Calami 30,0
Foliorum Salviae 30,0
Calcii carbonici praecipitati 35,0
Lapidis Pumicis praeparati 5,0.

Sirupus Calami.

Rp. Tincturae Calami 15,0
Sirupi simplicis 85,0.

Species aromaticae ad balnea.

Thee zu aromatischen Bädern.

Rp. Rhiz. Calami
Species. aromat.
Flor. Chamomill.
Herb. Majoran.
Fol. Menth. pip. āā.
Als Aufguss (200—500 g mit 2—5 Liter Wasser) dem Bade zuzusetzen.

Species herbarum ad balnea.

Thee zum Kräuterbad.

Rp. Rhizomatis Calami
Herbae Menthae crispae
Herbae Rosmarini
Herbae Serpylli
Florum Chamomillae
Florum Lavandulae āā 50,0.
Zu einem Vollbade.

Spiritus Calami.

Kalmusspiritus (Ergänzb.).

Rp. Rhizomatis Calami concisi (Sieb 2) 1 Th.
Spiritus 3 „
Aquae 3 „
Nach 24stündigem Stehen werden 4 Theile abdestillirt.

Tinctura Calami composita.

(Preuss. Arzneitaxe).

Rp. Rhizomatis Calami 9,0
Rhizomatis Zedoariae 3,0
Rhizomatis Zingiberis 3,0
Fructuum Aurantii immaturor. 6,0
Spiritus diluti 100,0.

Tinctura stomachica KASTL.

Dr. KASTL's Magentropfen.

Rp. Rhiz. Calami
Fol. Menth. pip.
Rad. Angelicae ää 10,0
Cort. Canellae
Cort. Cinnamomi
Rhiz. Zingiberis
Antophyllorum ää 5,0
Spiritus (70 proc.) 1000,0
Ol. Juniperi
Ol. Macidis ää 5,0.

Tinctura stomachica LENTIN.

Elixir stomachicum LENTIN.

Rp. Tincturae Calami 4,0
Tincturae Rhei aquosae 2,0
Tincturae amarae 2,0
Tincturae aromaticae 2,0.

Vet. **Appetit-Latwerge für Pferde.**

Rp. Rhizomatis Calami
Radicis Gentianae
Rhizomatis Zingiberis
Herbae Absinthii ää 50,0
Natrii chlorati
Farinae Secalis ää 100,0
Tincturae Capsici 15,0

Aquae q. s. ut fiat electuarium.
3mal täglich 1 Esslöffel (Diet.).

Vet. **Appetitpillen für Hunde.**

Rp. Rhizomatis Calami
Natrii sulfurici sicci ää 6,0
Natrii bicarbonici
Rhizom. Rhei ää 2,0.

Man formt mit Sirupus communis 6 Pillen. Täglich 2mal 1 Pille.

Vet. **Fresspulver für Schweine.**

Rp. Rhizomatis Calami 50,0
Radicis Gentianae 50,0
Stibii sulfurati nigri 50,0
Natrii bicarbonici 250,0
Natrii chlorati 300,0
Natrii sulfurici 300,0.

Mehrmals täglich einen Esslöffel voll.

Vet. **Magenpulver**
bei zäher Milch der Kühe.

Rp. Rhizomatis Calami pulverat.
Florum Chamomillae „
Fructuum Carvi „
Natrii chlorati „
Natrii sulfurici „

mischt man zu gleichen Theilen. 8 Tage lang 3mal täglich 1 gehäufter Esslöffel voll. (Diet.)

Vet. **Milch- und Nutzenpulver**
für Rinder.

Rp. Rhizomatis Calami
Fructuum Foeniculi
Fructuum Anisi
Natrii chlorati
Natrii bicarbonici
Boli albi ää

Bei blauer oder dünner Milch 3mal täglich ein gehäufter Esslöffel voll.

Vet. **Pulvis anticolicus.**
Kolikpulver für Pferde.

Rp. Rhizomatis Calami 30,0
Radicis Valerianae 10,0
Opii puri 0,5

M. f. pulvis. Dent. tales doses 5.

Vet. **Pulver gegen wässerige Milch.**

Rp. Rhizomatis Calami
Herbae Absinthii
Natrii chlorati ää 300,0
Tartari crudi 60,0
Stibii sulfurati crudi 40,0.

2mal täglich 1 Esslöffel voll.

CORDIAL's **Appetitpillen.** Rhizoma Calami, Semen Foenugraeci, Tartarus stibiatus, Succus Liquiritiae ää 50 g, Natrium sulfuricum 200 g stösst man mit einem Gemisch aus Glycerin 25, Aqua 15, Sirupus simplex 12,5 zur Masse an und formt 50 g schwere Pillen.

Gut Heil von AUST ist ein Likör aus Kalmus, Rhabarber, Zimmt, Pomeranzenschalen.

HUB. ULLRICH's **Kräuterwein,** angeblich aus Malaga, Weinsprit, Glycerin, Rothwein, Ebereschensaft, Kirschsaft, Manna, Fenchel, Anis, Alantwurzel, amerik. Ginsengwurzel, Enzian, Kalmus.

Magenwasser, BRUMBY's. Likör aus Kalmus, Ingwer, Anis.

Sareptabalsam. Mit Kurkuma gefärbtes weingeistiges Destillat aus Kalmus und Lavendel.

Wundertränklein, JOH. TREITLER's ist Kalmuslikör.

Oleum Calami (Ergänzb.). Kalmusöl. Oil of Calamus. Huile d'Acore vrai.

Das Rhizom liefert beim Destilliren mit Wasserdämpfen frisch 0,8 Proc., getrocknet 1,5—3,5 Proc. ätherisches Oel. Dasselbe ist klar, etwas dicklich, gelb bis braungelb, von starkem Kalmusgeruch und -Geschmack. Spec. Gew. 0,96 — 0,97. Drehung (100 mm-Rohr) des aus frischem Rhizom gewonnenen Oeles + 20—31°, aus trockenem + 13—21°. Es ist mit Weingeist in jedem Verhältniss klar mischbar, in verdünntem Alkohol schwer löslich, die alkoholische Lösung wird durch Ferrichlorid dunkel gefärbt.

Bestandtheile. Ein bei 158—159° C. siedendes Terpen $C_{10}H_{16}$ (Pinen?), ein über 250° C. siedendes Sesquiterpen $C_{15}H_{24}$, ein höher wie 255° C. siedender sauerstoffhaltiger Antheil, vielleicht $C_{10}H_{16}O$, ein zwischen 270 und 280° C. übergehendes blaues Oel, geringe Mengen eines Phenoles.

Prüfung. Eine Verfälschung mit Terpentinöl setzt das spec. Gewicht herab und vermindert die Löslichkeit in Alkohol, ebenso vermindern Cedernholzöl und Gurjunbalsamöl die Löslichkeit in Alkohol. Ausserdem sind die beiden letzteren linksdrehend.

Galizischer Kalmus liefert ein minderwerthiges Oel: das aus japanischem Rhizom zu 5 Proc. gewonnene hat spec. Gewicht 0,985—1,0 und ist in verdünntem Alkohol leicht löslich.

Anwendung. Zu 1—3 Tropfen einigemal am Tage mit Zucker, zum Bade 15—20 g in einem halben oder ganzen Liter Alkohol gelöst.

Rotulae Calami.

Werden wie Rotulae Menthae piperitae dargestellt.

Spiritus ad balnea.
Badespiritus.

Rp.	Olei Calami	25,0
	Liq. Ammonii caustici spirituosi	50,0
	Mixturae oleoso-balsamicae	100,0
	Spiritus	225,0
	Spiritus saponati	600,0.

Spiritus antirheumaticus.
Spiritus Calami (Form. mag. Berol.)

Rp.	Olei Calami	1,0
	Spiritus	99,0.

D. S. Aeusserlich.

Calcaria.

I. Calcaria usta (Germ.). **Calcium oxydatum** (Austr. Helv.). **Chaux commune ou vive** (Gall.). **Calx** (Brit. U-St.). **Lime. Aetzkalk. Gebrannter Kalk.** CaO. **Mol. Gew. = 56.**

Der Aetzkalk wird in grossen Mengen durch Glühen („Brennen") von verschiedenen Abarten des Calciumcarbonates in den sog. „Kalköfen" erzeugt. Als Ausgangsmaterialien benutzt man Kalkspath, Marmor, Kalkstein, auch Muschelschalen. Zum pharmaceutischen Gebrauche eignen sich ausgesuchte, weisse Stücke eines fetten Aetzkalkes (s. w. unten), ganz besonders aber die aus weissem Marmor gebrannte Sorte „Calcaria usta e marmore".

Eigenschaften. Weissliche oder weisslich-graue, dichtere oder lockere, harte oder zerreibliche Massen, welche aus der Luft allmählich Kohlensäure und Feuchtigkeit anziehen und infolgedessen zu einem aus Calciumkarbonat und Calciumhydroxyd bestehenden Pulver zerfallen. Löslich in etwa 800 Th. kaltem oder 1300 Th. siedendem Wasser. Benetzt man sie mit Wasser, so erwärmen sie sich stark, und verwandeln sich unter Entwickelung von Wasserdämpfen je nach der Menge des zugesetzten Wassers entweder in ein staubiges Pulver (Calciumhydroxyd) oder in eine breiförmige Masse (Kalkbrei). Beide Formen des Calciumhydroxydes müssen sich in Salzsäure ohne erhebliche Kohlensäureentwickelung, ohne Auftreten von Schwefelwasserstoff, bis auf einen nur geringen unlöslichen Rückstand auflösen.

An diesem Verhalten gegen Wasser (das „Löschen" des Kalkes genannt) ist zu erkennen, ob der Kalk brauchbar ist oder nicht. Guter Aetzkalk muss, wenn man ihn mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser allmählich besprengt, unter lebhafter Dampfentwickelung zu einem weissen, staubigen Pulver zerfallen, welches auf weiteren Zusatz von 3—4 Th. Wasser einen dicken, gleichmässigen, weissen Kalkbrei bildet. Kalk, welcher diese Eigenschaften besitzt, heisst „fetter Kalk", im Gegensatz zum „mageren Kalk", welcher sich langsamer ablöscht, dabei weniger Hitze entwickelt und mit mehr Wasser keinen fetten Brei, sondern eine körnige, sandige Mischung bildet. Die Ursache für diese Erscheinung ist ein Gehalt von mehreren (15—25) Procenten Magnesia und Thonerde. „Todtgebrannt" heisst der Kalk, wenn er sich mit Wasser nicht löscht. Dies kann herrühren von mangelhafter Leitung des Brennprocesses oder von einem zu grossen Gehalte an Calciumsilicat.

Aufbewahrung. Am zweckmässigsten in weithalsigen Glasflaschen mit Korkverschluss und Dichtung mit festem Paraffin. Weissblechgefässe bieten für längere Zeit nicht die Gewähr dafür, dass der Aetzkalk in ihnen nicht Kohlensäure und Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Anwendung. In der Pharmacie zur Darstellung verschiedener Präparate und als Reagens, auch als Austrocknungsmittel in den sog. Kalktrockenschränken. Die technische Anwendung ist eine sehr vielseitige, übrigens hinreichend bekannte.

Prüfung. Nicht selten wird die Bestimmung der wichtigsten Bestandtheile des Aetzkalkes gefordert. Zunächst wird eine gute Durchschnittsprobe hergestellt. Mit dieser verfährt man dann wie folgt:

1) Kohlensäure + Feuchtigkeit. 2—3 g werden in einem Platintiegel zunächst über einem gewöhnlichen Bunsenbrenner, schliesslich über dem Gebläse bis zum konstanten Gewicht geglüht. Der Gewichtsunterschied ist = Kohlensäure + Feuchtigkeit.

2) Kohlensäure. In 5 g der Probe wird in der S. 34 angegebenen Weise der Kohlensäuregehalt bestimmt. Durch Subtraktion von dem zu 1) erhaltenen Werthe ergiebt sich die Feuchtigkeit.

3) 5 g der Probe werden im bedeckten Becherglase mit Wasser abgelöscht, dann giebt man allmählich etwa 50 ccm Salpetersäure (von 25 Proc.) hinzu, dampft die saure Lösung in einer Schale aus Platin oder Porcellan ein und erhitzt den Rückstand 2 Stunden lang auf 120—130° C. Dann nimmt man mit salpetersäurehaltigem Wasser auf, filtrirt ab und wäscht das Filter zuerst mit salpetersäurehaltigem, denn mit reinem Wasser aus. Ungelöst bleiben Kieselsäure, Sand und Aluminiumsilicat.

Das salpetersaure Filtrat versetzt man in einer Schale aus Platin oder Porcellan mit 5 g Ammoniumchlorid, darauf mit Ammoniak in mässigem Ueberschuss und erhitzt so lange, bis der Ueberschuss des Ammoniaks verjagt ist (vergl. S. 242 u. 332). Der erhaltene Niederschlag besteht aus Aluminiumhydroxyd und Eisenhydroxyd. (Bei ganz genauen Bestimmungen muss er nochmals in Salpetersäure gelöst und abermals durch Ammoniak gefällt werden. Das Filtrat ist mit dem vorigen zu vereinigen.) Man wäscht ihn aus, trocknet und führt ihn durch Glühen in Aluminiumoxyd + Eisenoxyd über. Ueber die Trennung beider vergl. S. 332.

Das hierbei gewonnene Filtrat (bezw. die vereinigten Filtrate) werden nunmehr auf 500 ccm aufgefüllt und gut gemischt. Von dieser Lösung bringt man 50 ccm in ein Becherglas, giebt Ammoniakflüssigkeit in mässigem Ueberschuss hinzu und fällt in der Siedehitze mit einem Ueberschuss von Ammoniumoxalat. Nach 12stündigem Absetzen wird das Calciumoxalat abfiltrirt und nach dem Auswaschen durch Glühen in Calciumoxyd übergeführt. (Bei ganz genauen Bestimmungen ist das gewogene Calciumoxyd nochmals in Salzsäure zu lösen. Die mit Ammoniak alkalisch gemachte Flüssigkeit ist nochmals mit Ammoniumoxalat zu fällen.) Das Filtrat ist mit dem vorigen zu vereinigen (s. S. 543).

Die vereinigten Filtrate werden mit Salzsäure sauer gemacht und in einer Porcellanschale auf etwa 100 ccm eingedampft, dann übersättigt man mit Ammoniak, fällt mit Natriumphosphat und führt das Magnesium-Ammoniumphosphat in Magnesiumpyrophosphat über. Vergl. unter Magnesia.

Der zu 100 Proc. fehlende Rest ist als Alkalien (K_2O, Na_2O) in Rechnung zu stellen.

Calcium oxydatum purissimum. Reines Calciumoxyd. Wird durch Glühen von reinem Calciumnitrat oder von reinem Calciumoxalat über Weingeistflammen dargestellt. Leuchtgasflammen sind wegen der im Leuchtgas enthaltenen Schwefelverbindungen zu vermeiden. Ein solches Präparat wird lediglich zu analytischen Zwecken gebraucht.

II. Calcaria hydrica. **Calcaria hydrata. Calcii Hydras** (Brit.). **Kalkhydrat. Calciumhydroxyd. Calcaria extincta. Chaux éteinte** (Gall.). **Slaked lime.** $Ca(OH)_2$. **Mol. Gew. = 74.** Ein weisses, zartes, trockenes Pulver, welches für den jedesmaligen Gebrauch frisch bereitet wird.

Man giebt 100 Th. guten Aetzkalk (in Stücken) in eine Porcellanschale, bei grösseren Mengen in ein Gefäss aus Eisen, und besprengt ihn mit 40—50 Th. Wasser. Die Kalkstücke zerfallen unter starker Selbsterhitzung zu einem staubigen Pulver, welches bis zum Verbrauch in ein gut schliessendes Gefäss gebracht, aber nicht längere Zeit aufbewahrt wird.

Gehalt der Kalkmilch an Aetzkalk bei 15° C

(Lunge und Blattner).

Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew. Proc.	Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew. Proc.	Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew Proc.
1	1007	7,5	0,745	11	1083	104	9,60	21	1171	218	18,61
2	1014	16,5	1,64	12	1091	115	10,54	22	1180	229	19,40
3	1022	26	2,54	13	1100	126	11,45	23	1190	242	20,34
4	1029	36	3,54	14	1108	137	12,35	24	1200	255	21,25
5	1037	46	4,43	15	1116	148	13,26	25	1210	268	22,15
6	1045	56	5,36	16	1125	159	14,13	26	1220	281	23,03
7	1052	65	6,18	17	1134	170	15,00	27	1231	295	23,96
8	1060	75	7,08	18	1142	181	15,85	28	1241	309	24,90
9	1067	84	7,87	19	1152	193	16,75	29	1252	324	25,87
10	1075	94	8,74	20	1162	206	17,72	30	1263	339	26,84

Kalkmilch. Lac Calcis. Lait de chaux. Milk of chalk. Man verwandelt 100 Th. Aetzkalk in Kalkhydrat und fügt soviel Wasser hinzu, dass im ganzen 1000 Th. Wasser verbraucht werden. Eine milchweisse, stark ätzende Flüssigkeit, welche zu den mannigfachsten Zwecken Verwendung findet, insbesondere auch als billiges Desinfektionsmittel. —

Wiener Kalk. Wiener Polirmittel. Ist ein sehr weisses, sandfreies, magnesiahaltiges Kalkhydrat. Es kommt in Flaschen und Blechbüchsen in den Handel und wird als Polir- und Putzmittel von Metallgegenständen gebraucht.

Wiener Weiss. Bologneser Weiss. Marmorweiss. Bestehen aus sehr weissem gebrannten Kalkstein oder gebranntem weissen Marmor und werden nur als Polir- und Farbemittel gebraucht.

III. Aqua Calcariae (Germ.). **Aqua Calcis** (Austr.). **Calcium hydricum solutum** (Helv.). **Eau de chaux** (Gall.). **Liquor Calcis** (Brit. U-St.). **Kalkwasser. Limewater.** Eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Calciumhydroxyd in Wasser.

Darstellung. Germ., Austr. Man bringt in einen Topf aus Steinzeug 1 Th. guten Aetzkalk, löscht diesen durch Besprengen mit 4 Th. Wasser und mischt das gebildete Calciumhydrat mit 50 Th. destillirtem Wasser gut durch. Man giesst die Mischung in eine gut zu verschliessende Flasche, welche etwa von ihr angefüllt wird und lässt sie bis zur erfolgten Klärung stehen. Dann zieht man (um die in der Kalkmilch vorhandenen kleinen Mengen Natronhydrat oder Kalihydrat zu beseitigen) die klare Flüssigkeit mittels eines Hebers ab, giesst auf den Rückstand nochmals 50 Th. destillirtes Wasser, schüttelt während einiger Stunden oder Tage mehrmals um und bewahrt die Mischung in gut verschlossener Flasche auf. Zum Gebrauche wird umgeschüttelt und eine entsprechende Menge des Kalkwassers abfiltrirt.

Helv. giebt die nämliche Vorschrift mit folgender Abweichung: 1 Th. Aetzkalk wird mit 5 Th. Wasser abgelöscht. Dann mischt man 100 Th. Wasser hinzu und lässt absetzen. Nach Beseitigung des ersten Auszuges werden nochmals 100 Th. Wasser zugemischt. Man schüttelt während der folgenden Tage öfter um, bewahrt in wohlverschlossener Flasche auf und filtrirt im Bedarfsfalle ab.

In der Praxis verfährt man in der Regel so, dass man auf 100 Th. Wasser eine erheblich grössere Menge, z. B. 5 Th. Aetzkalk anwendet. Der erste Auszug wird weggegossen. Dann füllt man das Vorrathsgefäss bis unter den Stopfen mit Wasser an und verschliesst es gut. Im Bedarfsfalle filtrirt man nach dem Umschütteln aus der Vorrathsflasche ab, füllt diese wieder mit destillirtem Wasser völlig an, schüttelt öfter um und bewahrt den Vorrath sorgfältig auf. Dieses Entnehmen und Auffüllen mit destillirtem Wasser kann öfter wiederholt werden. Nach einigen Wochen schüttet man den Inhalt der Flasche weg und setzt eine neue Menge Aetzkalk in gleicher Weise an.

Eigenschaften. Eine klare, farblose und geruchlose Flüssigkeit von schwach alkalischem, herb-erdigem Geschmack. Sie bräunt Curcumapapier und bläut rothes Lackmuspapier, röthet Phenolphthaleïn. Bei Einleitung von Kohlensäure oder Einblasen der ausgeathmeten Luft wird sie durch Bildung von Calciumkarbonat getrübt. Durch Versetzen mit Ammoniumoxalat entsteht eine starke Trübung von Calciumoxalat. — Wird Kalkwasser zum Sieden erhitzt, so trübt es sich unter Ausscheiden mikroskopischer Krystalle von Calciumhydroxyd. Diese Trübung gilt als ein Zeichen für den vorschriftsmässigen Gehalt an Calciumhydroxyd. Sie beruht darauf, dass Calciumhydroxyd in siedendem Wasser weniger löslich ist als in kaltem Wasser. 1 Th. Calciumhydroxyd löst sich nämlich schon in 750 Th. Wasser von 15° C., aber erst in 1300 Th. siedendem Wasser. Mit einem gleichen Volumen Leinöl geschüttelt giebt Kalkwasser ein gleichmässiges Liniment.

Prüfung. Dieselbe kann sich auf den vorschriftsmässigen Gehalt an Calciumhydroxyd beschränken. Man versetzt 100 ccm Kalkwasser mit einigen Tropfen Phenolphthaleïnlösung und titrirt die rothgefärbte Flüssigkeit mit Normalsalzsäure bis zur eben eintretenden Entfärbung. 1 ccm Normalsalzsäure zeigt unter diesen Umständen die Gegenwart von 0,028 Calciumoxyd CaO an.

Zur Neutralisirung von 100 ccm Kalkwasser sollen verbraucht werden:

	Austr.	Gall.	Germ.	Helv.	Brit.	U-St.
Normal-Salzsäure ccm . .	—		> 4,0	> 4,0	4,17	4,0
Gehalt an CaO in Proc. .	—	0,1285	0,112	0,128	0,117	0,112.

Aufbewahrung. Wegen der Neigung, Kohlensäure aus der Luft anzuziehen und mit dieser unlösliches Calciumkarbonat zu bilden, bewahrt man grössere Vorräthe in Glasflaschen auf, welche mit guten Korkstopfen verschlossen und tektirt sind. Flaschen mit Glasstopfen sind hierzu nicht zu empfehlen, weil die Stopfen durch Bildung von Calciumkarbonat eingekittet werden. Gefässe aus Steinzeug sind deshalb als Aufbewahrungsgefässe nicht geeignet, weil ihre Wandungen für Luft nicht ganz undurchlässig sind. — In der Officin hält man das Kalkwasser in Standgefässen mit Glasstopfen vorräthig, welche häufiger durch Behandeln mit Salzsäure gereinigt werden. — Für die Dispensation ist zu beachten, dass das filtrirte (!) und nicht etwa nur klar abgegossene Kalkwasser abzugeben ist.

Anwendung. Kalkwasser verflüssigt zähschleimige Sekrete, löst äusserlich angewendet Croup- und Diphtherie-Membranen, wirkt auf Schleimhäute, Geschwüre sekretionsbeschränkend, austrocknend, adstringirend, desinficirend. Innerlich neutralisirt es die Säure des Magensaftes, wirkt sekretionsbeschränkend auf den Darm, stopfend. Längere Zeit gebraucht, stört es Appetit und Verdauung. Man wendet es an verdünnt (1 + 2) oder unverdünnt zu Waschungen und Umschlägen auf nässende Wunden, Brandwunden, als Gurgelwasser und in Form von Inhalationen bei Angina, Croup, Diphtherie. Innerlich als Antacidum, bei Magen- und Darmgeschwüren, Diarrhoe der Kinder und zwar am besten mit 4 Th. Milch oder Bouillon vermischt. In der Analyse dient es zur Abscheidung der Magnesia als Magnesiumhydroxyd.

Kitte und Cemente mit Aetzkalk. 1) Kaseïnkitt, Universalkitt: Frischer Käse aus völlig abgerahmter Milch wird durch Auspressen so viel als möglich von den Molken befreit, dann in dünnen Schichten ausgetrocknet und gepulvert. 10 Th. dieses Kaseïnpulvers und 1 Th. gepulverter Aetzkalk gemischt, werden mit so viel Wasser angerührt, dass ein halbflüssiger Brei entsteht. Dieser Brei ist sofort zu verwenden. — 2) Einen ähnlichen Kitt erhält man aus der Mischung des Eiweisses eines Eies mit 1,0 Kalkhydrat. Auch dieser Kitt ist sofort zu verwenden. — **3) Wasserdichten Kitt,** welcher dem Wasser widersteht, erhält man durch Mischung von 10 Th. gepulvertem Aetzkalk, 12 Th. frischem Milchkaseïn und 2 Th. Wasser. Auch dieser Kitt erhärtet sehr schnell. — **4) Cement für Fussböden** und die Fugen zwischen den Stubendielen: Ein Gemisch von Kalkhydrat und Steinkohlenasche mit Wasser angerührt. — **5) Holzkitt,** ein Kitt für Risse und Spalten im Holz, für Stubendielen etc. besteht aus 10 Th. Kalkhydrat; 20 Th. Roggenmehl und der genügenden Menge Leinölfirniss. — **6) Eisenkitt,** Kitt

für Dampfkessel, eiserne Geräthschaften und zum Ausfüllen von Löchern und Rissen in Eisen besteht aus 30 Th. Graphit, 15 Th. Kalkhydrat, 40 Th. Blanc fixe und der genügenden Menge Leinölfirniss. — 7) Der sogenannte **Diamantkitt** besteht aus 30 Th. Bleiglätte, 10 Th. Kalkhydrat, 20 Th. Schlämmkreide, 50 Th. Graphit und 20 Th. oder der genügenden Menge Leinölfirniss. Dieser Kitt wird vor der Anwendung erwärmt. — 8) **Zinkkitt**, Kitt für Zinkgegenstände, ist ein Gemisch von 20 Th. Kalkhydrat und 4 Th. Schwefelblumen mit einer heissen Lösung von 10 Th. Leim in 7 Th. heissem Wasser. Muss frisch verwendet werden. — 9) Ein universaler **Füllkitt** besteht aus 10 Th. Infusorienerde, 10 Th. Bleiglätte, 5 Th. Kalkhydrat und der genügenden Menge Leinölfirniss. — 10) **Ofenkitt:** Graphit, Sand, Knochenkohle, Kalkhydrat zu gleichen Theilen mit Ochsenblut oder mit frischem feuchten Käse gemischt. Muss frisch verwendet werden. — 11) Reinoehl's **chemisch-hydraulischen Universalkitt** fand Hager zusammengesetzt aus Aetzkalkpulver (gebranntem Marmor) und Arabischem Gummi.

Chemie und Analyse. A. Man erkennt die Calciumverbindungen (die Kalkerde) an folgenden Reaktionen:

1) Kalksalze färben die nicht leuchtende Flamme gelbroth. Am besten zeigt diese Erscheinung das Calciumchlorid. Es empfiehlt sich daher, Kalksalze nach dem Befeuchten mit Salzsäure dieser Reaktion zu unterwerfen. Die Färbung ist von der durch Strontium hervorgebrachten nicht sicher zu unterscheiden. 2) Aetzende Alkalien (KOH, NaOH) fällen aus genügend konc. Kalksalzlösungen weisses Calciumhydroxyd. Ammoniak bringt diese Fällung nicht hervor, doch entsteht in der ammoniakalischen Lösung durch Aufnahme von Kohlensäure Trübung, welche durch Calciumkarbonat verursacht wird. 3) Alkalikarbonate fällen weisses Calciumkarbonat, in Mineralsäuren unter Aufbrausen leicht löslich. 4) Natriumphosphat fällt aus der neutralen Lösung Dicalciumphosphat $CaHPO_4$, löslich in verdünnter Salzsäure, Salpetersäure, auch in Essigsäure (Calciumoxalat ist in Essigsäure unlöslich). 5) Oxalsäure oder Ammoniumoxalat fällen aus der neutralen ammoniakalischen oder essigsauren Lösung weisses, krystallinisches Calciumoxalat. Dieses ist unlöslich in Essigsäure, löslich in Mineralsäuren. Durch Glühen wird es schrittweise in Calciumkarbonat und in Calciumoxyd verwandelt. 6) Schwefelsäure und Ammoniumsulfat fällen aus der nicht zu stark verdünnten Lösung weisses Calciumsulfat $CaSO_4 + 2H_2O$, unlöslich in Weingeist, löslich in konc. Salzsäure. 7) Kieselfluorwasserstoffsäure und Chromsäure bewirken keine Fällung (Unterschied von Baryum).

B. Die Bestimmung erfolgt in der Regel als Calciumoxalat. Die zu bestimmende Lösung, welche keine Phosphorsäure oder Oxalsäure enthalten soll, wird mit soviel Ammoniak versetzt, dass sie deutlich darnach riecht. Entsteht hierbei ein Niederschlag von Magnesiumhydroxyd, so ist dieser durch Zugabe hinreichender Mengen von Ammoniumchlorid in Lösung zu bringen. Man erwärmt die klare Lösung bis fast zum Sieden und fällt unter Umrühren durch allmähliche Zugabe von Ammoniumoxalatlösung, bis diese im Ueberschuss vorhanden ist. Man lässt 12 Stunden an einem warmen Orte absetzen, filtrirt darauf das Calciumoxalat ab, wäscht es mit siedendem Wasser aus, trocknet und führt es durch Glühen vor dem Gebläse in Calciumoxyd CaO über. Es empfiehlt sich, nur soviel Substanz anzuwenden, dass nicht mehr als etwa 0,3 g Calciumoxyd zur Wägung gelangen.

In der Regel handelt es sich bei der Kalkbestimmung zugleich um eine Trennung von gleichzeitig vorhandener Magnesia. In diesem Falle beachte man, dass der Fällungsflüssigkeit so viel Ammoniumoxalat zugesetzt werden muss, dass die gesammte Magnesia in das lösliche Oxalatdoppelsalz mit Sicherheit übergeführt wird. Ausserdem empfiehlt es sich, für genaue Bestimmungen das gewogene Calciumoxyd in Salzsäure zu lösen und aus der mit Ammoniak alkalisch gemachten und mit Ammoniumchlorid versetzten Lösung den Kalk nochmals mit Ammoniumoxalat zu fällen. Unter Umständen muss diese Auflösung und Fällung noch ein drittes, ja ein viertes Mal (so lange, bis zwei aufeinander folgende Fällungen das gleiche Resultat geben) wiederholt werden.

IV. Calcaria saccharata. **Zuckerkalk** (Ergänzb.). **Saccharum calcareum. Kalksaccharat. Antacedin.**

100,0 Kalkhydrat, 300,0 Zuckerpulver und 1200,0 destillirtes Wasser werden in einer gut verkorkten Flasche unter öfterem Umschütteln zwei Tage bei Seite gestellt. Die abgegossene Flüssigkeit wird in kohlensäurefreier Atmosphäre filtrirt, im Wasserbade zur Sirupdicke abgedampft und, auf Glastafeln ausgegossen, getrocknet. Ziemlich luftbeständige, weisse, seidenglänzende Lamellen oder ein weisses Pulver von anfangs süsslichem, hintennach laugenhaftem Geschmack, welches beim Erhitzen unter Verkohlung Caramelgeruch verbreitet. Löslich in 12 Th. Wasser, leicht löslich in zuckerhaltigem Wasser, unlöslich in Alkohol. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch; sie trübt sich beim Aufkochen unter Zersetzung in Zucker und eine basischere Saccharatverbindung, welche beim Erkalten wieder in die vorher bestandene Verbindung übergeht. Die wässerige Lösung 1 : 10 giebt, mit $^1/_{10}$ Raumtheil Ferrichloridlösung gemischt, eine klare braune Flüssigkeit. Durch Ammoniumoxalatlösung wird sie weiss gefällt. Durch Schwefelwasserstoffwasser werde sie nicht verändert (Metalle), durch verdünnte Schwefelsäure nicht sogleich getrübt (Strontium, Baryum). Nach dem Ansäuern mit Salpetersäure werde sie weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) noch durch Silbernitrat verändert. — 1 g Zuckerkalk soll zur Neutralisation (Phenolphthaleïn als Indikator) mindestens 3 ccm Normalsalzsäure verbrauchen, was einem Gehalt von 8,4 Proc. Calciumoxyd entspricht. Aufbewahrung. In gut verschlossenen Gefässen, vor Kohlensäure geschützt.

Das Kalksaccharat wird als Antacidum, bei Flatulenz und besonders Diarrhoe der Kinder gebraucht. Dosis 0,5—1,0—1,5, für Kinder 0,3—0,5—1,0. Ausserdem wird es häufig als Gegenmittel bei Vergiftungen, z. B. Karbolsäure, Oxalsäure, angewendet. Der Brauer bedient sich des Zuckerkalks zum Entsäuern des Bieres, der Küfer zur Entsäuerung des Weines.

Liquor Calcis saccharatus (Brit.). Zuckerkalklösung. Calciumhydroxyd 50 Th., Zuckerpulver 100 Th., destillirtes Wasser 1000 Th. werden unter gelegentlichem Umschütteln in einer wohlverschlossenen Flasche zur Seite gestellt, dann unter Bedeckung mit einer Glasscheibe rasch filtrirt. Alkalische Flüssigkeit. Spec. Gew. = 1,055. — Zur Neutralisation von 10,0 g sollen = 6,3 ccm Normal-Salzsäure ausreichen, entsprechend einem Gehalte von 1,77 Proc. Calciumoxyd.

Sirupus Calcis. Sirup of lime (U-St.). Man mischt 65 Th. Aetzkalk mit 400 Th. Zuckerpulver im Mörser. Diese Mischung trägt man in 500 Th. siedendes Wasser unter Umrühren ein und kocht unter Umrühren 5 Minuten und seiht durch. Die Kolatur wird mit dem gleichen Volumen ausgekochtem Wasser verdünnt und filtrirt. Das Filtrat wird auf 700 Th. abgedampft und nach dem Abkühlen mit Wasser bis 1000 Th. Gesammtflüssigkeit versetzt.

Aqua Calcis saccharata (Hungarica). Frisch gebrannter Kalk 15,0 wird mit 10,0 Wasser gelöscht, dann fügt man Zuckerpulver 25,0 Th. und nach erfolgter Auflösung Wasser 1000,0 Th. zu. Die Mischung wird in einem wohlverstopften Gefässe aufbewahrt. Zum Gebrauch filtrirt man die erforderliche Menge ab. Das Filtrat enthält 0,5 Proc. Calciumhydrat.

Aqua digestiva Feol.

Rp. Unguenti digestivi 50,0
Vitella ovorum duorum
Aquae Calcariae 450,0.

Caementum dentarium Ostermaier.

Ostermaier's Zahnkitt.

Rp. Calcariae ustae pulveratae 3,5
Acidi phosphorici glacialis 3,0.

Misce. Das Gemisch wird in die Zahnhöhle eingedrückt. Stets frisch zu bereiten.

Causticum cosmeticum Pollau.

Kloge's Causticum.

Rp. 1. Kalii caustici fusi
2. Saponis medicati āā 5,0
3. Calcariae ustae 40,0
4. Aquae calidae 15,0.

3 wird mit 4 gelöscht und mit der Mischung von 1 und 2 zusammengemischt. In gut geschlossenen Gläsern aufzubewahren.

Pollau wendete die Mischung erst 6 Monate nach der Bereitung an. Ein solches Präparat würde man für den sofortigen Gebrauch erhalten durch Ersetzung des Kalihydrates mit trocknem Kaliumkarbonat.

Zur Beseitigung von Warzen, Muttermälern, Hautflecken. Man macht eine gewisse Menge des Pulvers mit 30proc. Weingeist zur Paste an und bringt diese in der Höhe von 4—5 mm auf die zu ätzende Stelle. Sobald sich eine entzündliche Areole bildet oder starkes Brennen eintritt, wird die Paste entfernt und die geätzte Stelle mit Umschlägen von Borsäurelösung oder dergl. behandelt.

Glycerinum cum Calcaria saccharata LATOUR.
Zuckerkalk-Glycerin.

Rp. 1. Calcii hydrati 20,0
2. Sacchari pulverati 40,0
3. Aquae destillatae 200,0
4. Glycerini 40,0.

Man mischt 1—3, lässt die Mischung in verschlossener Flasche 1 Tag unter öfterem Umschütteln stehen und filtrirt. Dem Filtrat setzt man 4 zu und dampft bis auf 100 Vol. ein. Bei Brandwunden anzuwenden.

Linimentum calcareum BRASLEY.

Rp. Aquae Calcariae 200,0
Glycerini
Aquae Rosae ää 50,0
Tragacanthae pulveratae 10,0.

Aeusserlich bei Verbrennungen, wunder Haut, aufgesprungenen Brustwarzen und Lippen.

Liniment calcaire (Gall.).

Rp. Olei Amygdalarum
Aquae Calcariae ää.

Linimentum contra combustiones (Form. Berol.).
Linimentum Calcis (Helv.).
Linimentum Calcariae (Ergänzb. Hamb. V.).

Rp. Olei Lini
Aquae Calcariae ää.

Linimentum calcareum aquosum BRUYNE.
Glyceroié calcaire anesthétique.

Rp. 1. Calcariae ustae 5,0
2. Aquae 15,0
3. Glycerini 150,0
4. Aetheris 5,0.

1 wird mit 2 abgelöscht, dann mit 3 und 4 gemischt. Auf Brandwunden mittels Compressen aufzulegen.

Linimentum calcareum DÉCLAT.

Rp. Aquae Calcariae
Olei Lini ää 100,0
Acidi carbolici 2,0.

Zum Aufstreichen auf Brandwunden.

Linimentum oleoso-calcareum.

Rp. Glycerini cum Calcaria sacchar. LATOUR 20,0
Olei Olivarum 40,0.

Misce conquassando. Zum Wundverbande.

Pasta ad naevos maternos.

Rp. Calcii hydrati
Saponis medicati pulv. ää 5,0
Spiritus saponati 2,5.

Anwendung wie Causticum POLLAU.

Pulvis pinguedinem absorbens.

Rp. Calcii hydrati 100,0
Acidi carbolici 10,0
Spiritus (90%) 20,0.

Zum Bereiben und Bestreuen der inneren Flächen der Thierfelle beim Ausstopfen der Thierbälge.

Sirupus Calcariae.

Rp. Sacchari 100,0
Aquae Calcariae 60,0.

Werden zum Sirup gekocht.

Sirupus Calcariae TROUSSEAU.

Rp. 1. Calcariae ustae
2. Aquae destillatae ää 1,0
3. Aquae destillatae 10,0
4. Sirupi Sacchari 100,0
5. Sirupi Sacchari 400,0.

Man löscht 1 mit 2, fügt 3 hinzu, kocht mit 4 während 10 Minuten, kolirt und vermischt nach dem Erkalten mit 5. Bei chronischer Diarrhoe esslöffelweise.

Unguentum anteczematicum NEUMANN.

Rp. Calcii hydrati
Natrii carbonici crystall. ää 3,5
Extracti Opii 0,8
Adipis suilli 50,0.

Unguentum calcareum SPENDER.

Rp. Adipis suilli 25,0
Olei Olivarum 6,0
Calcii hydrati 100,0.

Zum Verbande atonischer Fussgeschwüre.

Unguentum contra tineam capitis.
(BIETT, CAZENAVE, PETEL).

Rp. Calcariae hydricae 5,0
Natrii carbonici crystallisati 7,5
Adipis suilli 40,0.

M. Fiat unguentum. D. S. Aeusserlich. (Zuerst werden die Krusten des Grindes durch Umschläge abgeweicht und dann obige Salbe aufgelegt).

Vet. **Kalkzucker.**

Rp. 1. Calcariae ustae 100,0
2. Aquae calidae 35,0
3. Sacchari albi pulverati 500,0.

Man löscht 1 mit 2 und mischt 3 dazu. In wohlverschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Einen Drittel-Esslöffel (Schafen), einen gehäuften Esslöffel (Rindern) mit 0,3 und 0,5 Liter Wasser gemischt einzugiessen (bei Bläh- oder Trommelsucht).

Vet. **Pulvis depilatorius** HERTWIG.

Rp. Natrii sulfurici pulverati 12,0
Calcariae ustae pulveratae
Amyli pulverati ää 40,0.

Mit etwas Wasser zu einem Brei angemacht zwischen die Haare auf den Teil aufzustreichen, von welchem man dieselben (behufs Application von Pflastern, Verbänden, Sinapismen) entfernen will.

Aetzkalk als Trocknungsmittel. Wegen seiner Eigenschaft, Wasser aus der Luft aufzunehmen und sich mit diesem zu Calciumhydroxyd (Kalkhydrat) zu verbinden, ist der Aetzkalk ein ausgezeichnetes Trocknungsmittel, um so mehr, als er verhältnissmässig billig und ohne Schwierigkeit überall zu beschaffen ist. — Natürlich wird der umsichtige Apotheker in jedem Einzelfalle zu erwägen haben, ob ein auszutrocknendes Objekt für die Trocknung durch Kalk geeignet ist oder nicht. Ferner wird man zu beachten haben, dass der Aetzkalk, indem er Wasser anzieht, allmählich in ein feines trocknes Pulver zerfällt, welches leicht stäubt, vor dessen Staube also die zu behandelnden Objekte zu schützen sind. — Endlich wird man in vielen Fällen die Hauptanwendung nicht darin suchen, sehr wasserreiche Objekte thatsächlich auszutrocknen, sondern bereits vorgetrocknete nachzutrocknen oder bereits getrocknete im trocknen Zustande zu erhalten. In dieser

Beziehung wird sich also eine Aufbewahrung in einem mit Aetzkalk beschickten Raume decken mit dem Begriff des „trockenen“ Ortes, welcher für die Aufbewahrung zahlreicher Substanzen in diesem Buche empfohlen ist.

Wir geben im Nachstehenden die wichtigsten Fälle an, in denen sich Aetzkalk als Trocknungsmittel empfiehlt.

Aetzkalk als Trocknungsmittel in Aufbewahrungsgefässen. Substanzen, welche sich an feuchter Luft leicht verändern, z. B. trockene Extrakte, Pulver von Harzen, leicht schimmelnde Pflaster, hygroskopische Salze, bewahrt man zweckmässig in Behältern auf, welche durch Aetzkalk trocken gehalten werden. — Man füllt zu diesem Zwecke den Aetzkalk in Dosen oder Kapseln aus Blech, deren Form derjenigen der Aufbewahrungsbehälter anzupassen ist. — Damit die Luft ungehinderten Zutritt zu dem Aetzkalk hat, sind die Dosen oder Kapseln an geeigneter Stelle mit Löchern zu versehen. Damit ein Verstäuben des Kalkpulvers möglichst verhütet wird, legt man auf den Kalk eine Schicht Watte.

Porcellan-Kruken. Als Einsätze für Porcellanbüchsen benutzt man runde Dosen aus Weissblech. Durch einen leicht anzubringenden Bajonett-Verschluss trägt man



Fig. 130.
Kalkdose in Porcellanbüchsen zu setzen.

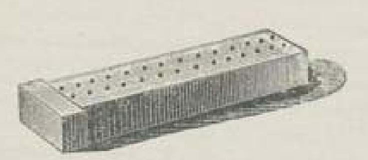


Fig. 131.
Kalkkästen als Einsatz in Kästen mit leicht schimmelnden Pflastern.



Fig. 132.
Mit Aetzkalk gefüllter Glasstopfen für Pulverflaschen.

Sorge dafür, dass der Deckel sich vom Untertheil der Dose beim Aufheben nicht trennt. Ein Griff auf der oberen, perforirten Seite dient zum bequemen Erfassen der Dose. Diese Dosen setzt man auf den hygroskopischen Inhalt der Büchsen. Fig. 130.

Pulver-Flaschen. Um in diesen Gefässen hygroskopische Pulver trocken zu erhalten, empfiehlt es sich, den Aetzkalk in den Stopfen unterzubringen. Am bequemsten sind hohle Glasstopfen, welche durch das in das Innere der Flasche reichende offene Ende gefüllt und hierauf mit Schafleder überbunden werden. In solchen Gefässen halten sich z. B. trockne Extrakte ganz vorzüglich. Fig. 132.

Schiebekästen. Um z. B. leicht schimmelnde Pflaster und dergl. trocken zu halten legt man in die Aufbewahrungskästen kleine Kalkkästchen parallelepipedischer Form, die an einer Stirnseite mit übergreifendem Deckel geschlossen und nur auf einer Seite perforirt sind.

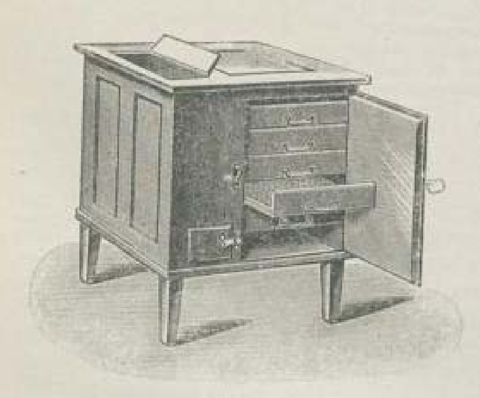


Fig. 133.

Kalk-Trockenschränke. Um im pharmaceutischen Laboratorium ohne Anwendung von Wärme Drogen zu trocknen, bezw. nachzutrocknen oder trocken zu erhalten, benutzt man die sogen. Kalktrockenschränke oder Kalt-Trockenschränke. Der von Toellner-Bremen in verschiedenen Grössen konstruirte hat die Form eines Eisschrankes und wird von vielen Seiten empfohlen. (D.R.P. 73769 und 75680.)

Derselbe besteht aus einem schrankförmigen, innen mit Blech ausgeschlagenen

Holzkasten. Durch eine eigenartig zusammengesetzte Querwand ist das Innere des Apparats in zwei nebeneinander liegende, verschieden grosse Abtheilungen geschieden. Die grössere dient zur Aufnahme des Trockengutes, kann mit Horden, Haken etc. ausgestattet werden und ist durch eine dicht schliessende Thür zugänglich. — Die kleinere Abtheilung hat an der oberen und an der Vorderwand (unten) je eine Oeffnung. Erstere dient zum Einfüllen des Aetzkalks, letztere zum Entnehmen desselben, nachdem er zu Pulver zerfallen und durch einen Eisenrost von dem noch wirksamen Kalk in Stücken getrennt worden ist. — Das unwirksam gewordene Pulver sammelt sich in einem ausschiebbaren Blechkasten und kann nach Bedürfniss entfernt werden.

Nachdem die kleinere Abtheilung durch die Oeffnung im Deckel mit Aetzkalk beschickt und die Oeffnungen verschlossen sind, ist der Apparat zum Betriebe bereit.

Der Apparat lässt sich mit Vortheil zu folgenden Zwecken benutzen:

1) Zum Trocknen von Aloë, Ammoniacum, Asa-foetida, Benzoë, Galbanum, Gewürzen aller Art, Manna, Myrrha, Opium, Salzen (krystallwasserhaltigen), Senfsamen, Spanischem Pfeffer.

2) Zum Nachtrocknen von trocknen Extrakten, Lakritz-Präparaten, Mutterkorn, Pflastern, Seifen, Vanille, Zuckerwaaren.

3) Zur trockenen Aufbewahrung zahlreicher Drogen, galenischer und chemischer Präparate.

Kalk-Mörtel. Ein baugerechter Mörtel wird hergestellt durch Vermischen von 1 Vol. Baukalk (d. i. gelöschter Kalk, der in einer Grube so viel Feuchtigkeit an den Erdboden abgegeben hat, dass ein Kalkhydrat von fettartiger Beschaffenheit zurückbleibt) mit 2,5 Vol. feuchtem Kies. In bestimmten Fällen, z. B. nach dem Einsturz eines Neubaues kann die Frage vorgelegt werden, in welchen Verhältnissen Baukalk und Kies gemischt worden sind, um einen gegebenen Mörtel herzustellen. In diesem Falle verfährt man wie folgt:

Sand. 5 g Mörtel werden in einer Porcellanschale mit 20 ccm Wasser angerührt, darauf mit etwa 30 ccm Salzsäure (25 Proc.) zuerst in der Kälte (Uhrglas auflegen!), hierauf auf dem Wasserbade zersetzt. Man filtrirt alsdann durch ein aschefreies Filter unter Dekanthiren, und wäscht den Rückstand in der Schale, sowie das Filter mit Wasser vollständig aus. Hierauf spült man etwa auf dem Filter befindliche Kieselsäure mit einer genügenden Menge Natriumkarbonatlösung in die Schale zu dem Sandrückstand, wäscht das Filter etwas aus, verascht es und bringt die Asche zu dem Rückstand in der Porcellanschale. Man erhitzt die Flüssigkeit nun etwa 2 Stunden auf dem Wasserbade, um alle hydratische Kieselsäure in Lösung zu bringen, filtrirt darauf, wäscht den Rückstand nacheinander mit Sodalösung, Wasser, stark verdünnter Salzsäure, schliesslich mit Wasser aus, bringt den Sand in eine Platinschale, verascht das Filter, bringt auch dieses hinzu, glüht bei dunkler Rothgluth und wägt. — Man stellt fest, ob dieser Sand seiner Korngrösse nach als „Kies" oder als „Schliefsand" zu bezeichnen ist.

Als Sand ist in Rechnung zu stellen das Gewicht von Sand + Eisenoxyd + Thonerde.

Kalk. Das sub 2 erhaltene salzsaure Filtrat füllt man auf 500 ccm auf. 100 ccm desselben versetzt man mit einer hinreichenden Menge Ammoniumchlorid und fällt nun mit Ammoniak in der Wärme Eisenoxyd und Thonerde. Das Filtrat hiervon macht man mit Essigsäure sauer und fällt den Kalk durch Ammoniumoxalat und führt das abgeschiedene Calciumoxalat durch Glühen in Calciumoxyd über. — Im Filtrat bestimmt man noch die Magnesia als Ammoniummagnesiumphosphat. Als Kalk ist in Rechnung zu stellen das gefundene Calciumoxyd + Magnesiumoxyd.

Aus den erhaltenen Werthen berechnet man die zur Herstellung des Mörtels verwendeten Mengen Baukalk und Kies unter Zugrundelegung folgender Daten:

1) Guter Baukalk enthält 33,34 Proc. Calciumoxyd und 66,66 Proc. Wasser. 1 l guter Baukalk wiegt 1328 g. [Das Gewicht eines Volumens ist also 1,328.]

2) Feuchter Kies (Bausand) besteht aus 93,76 Proc. Glührückstand und 6,24 Proc. Wasser. 1 Liter feuchter Bausand wiegt = 1542 g [das Gewicht eines Volumens ist also 1,542].

Beispiel: Gefunden:

Sand	Kalk + Magnesia
85 Proc.	7 Proc.

a) 85,0 g trockner Sand sind [93,76 : 100 = 85 : x] = 90,65 g feuchter Bausand. Diese sind [90,65 : 1,542] = 58,78 ccm feuchter Bausand.

b) 7 Proc. geglühter Aetzkalk CaO sind [33,34 : 100 = 7 : x] = 21 g Baukalk. Diese sind [21 : 1,328] = 15,8 ccm feuchter Baukalk.

Mithin ist der Mörtel [58,78 : 15,8] aus 1 Vol. Baukalk und 3,71 Vol. feuchtem Bausand hergestellt worden.

Calcium aceticum.

Calcium aceticum. Calciumacetat. Essigsaurer Kalk. Acétate de chaux (Gall.). $Ca(C_2H_3O_2)_2 + H_2O$. Mol. Gew. = 176. Die reine Verbindung wird erhalten durch Neutralisation von 4 Th. verdünnter (30 Proc.) Essigsäure mit 1 Th. gefälltem Calcium karbonat in der Wärme. Man filtrirt die neutrale oder sehr schwach sauer reagirende Lösung und bringt sie durch Eindampfen zur Krystallisation.

Farblose, glänzende Nadeln oder Prismen, welche an trockner Luft und bei 100° C. das Krystallwasser nur zum Theil abgeben. Von herb-salzigem Geschmack, leicht löslich in Wasser, weniger leicht in Alkohol löslich. Die wässerige Lösung löst Bleisulfat reichlich auf. Das reine Salz findet Verwendung zum Nachweis bezw. zur Bestimmung der Oxalsäure.

Weisskalk oder Holzkalk ist die Bezeichnung des zur Darstellung der Essigsäure dienenden rohen Calciumacetats, welches durch Neutralisation des Holzessigs mit Aetzkalk und Eindampfen der Lösung erhalten wird.

Calcium benzoïcum.

Calcium benzoïcum. Calciumbenzoat. Benzoësaures Calcium. Benzoate de chaux (Gall.). $(C_7H_5O_2)_2\ Ca + 4H_2O$. Mol. Gew. = 354.

Darstellung. Man bereitet aus 10 Th. Aetzkalk eine dünne Kalkmilch, trägt in diese 43 Th. Benzoësäure ein, erhitzt 5—10 Minuten zum Sieden und filtrirt. Das Filtrat wird durch Eindampfen koncentrirt, nöthigenfalls nochmals filtrirt, alsdann der Krystallisation überlassen. Aus den Mutterlaugen kann man durch Ansäuern mit Salzsäure die Benzoësäure wiedergewinnen.

Eigenschaften. Farblose, verwitternde Nadeln, löslich in 20 Th. kaltem, leichter löslich in siedendem Wasser. Aus der wässerigen Lösung werden durch Salzsäure Krystalle von Benzoësäure abgeschieden. Zur Prüfung auf Chlor wird das Salz schwach geglüht und der Glührückstand nach dem Auflösen in Salpetersäure durch Silbernitrat geprüft. Die wässerige Lösung wird durch Ammoniumoxalat weiss, durch Ferrichlorid rehbraun gefällt.

Anwendung. Als innerliches Antisepticum wie Natriumbenzoat und Natriumsalicylat.

Calcium boricum.

Calcium boricum. Calcium pyroboricum. Calcium tetraboricum. Calciumborat. $B_4O_7Ca + 6H_2O$. **Mol. Gew. = 304.**

Zur Darstellung von Calciumsalzen der Borsäure existiren eine ganze Reihe von Vorschriften. Die Zusammensetzung der Präparate ist indessen von den gewählten Versuchsbedingungen ausserordentlich abhängig. Es ist also die im folgenden angegebene Vorschrift genau einzuhalten, wenn man das oben aufgeführte Präparat erhalten will.

Darstellung. Man löst 10 Th. krystallisirtes Calciumchlorid $CaCl_2 + 6H_2O$ in 100 Th. Wasser, ferner 17,4 Th. krystallisirten Borax in 100 Th. Wasser und mischt beide Lösungen, welche mittlere Temperatur haben sollen, durch Umrühren. Es entsteht sogleich weisser, breiförmiger Niederschlag. Man saugt denselben vor der Strahlpumpe ab, wäscht ihn mit kleinen Mengen Wasser bis zur Chlorfreiheit aus und trocknet ihn auf porösen Unterlagen bei Lufttemperatur, worauf er zerrieben wird.

Eigenschaften. Ein weisses, fast geschmackloses Pulver, oder weisse, an der Zunge haften bleibende Massen, der Stärke oder weissem Thon ähnlich. Sie bläuen das rothe Lackmuspapier. In kaltem Wasser fast unlöslich, wenig löslich in heissem Wasser, mässig löslich in den Lösungen des Calciumchlorids und in denen des Borax. Ziemlich leicht löslich in Glycerin, namentlich in der Wärme. Diese Lösung reagirt gegen Lackmus deutlich sauer. Löslich auch beim Erwärmen in Ammoniumchloridlösung unter Entwickelung von Ammoniak; in dieser Lösung entsteht auf Zusatz von Ammoniumoxalat ein weisser, in Essigsäure unlöslicher Niederschlag. — Löslich in verdünnter Salzsäure. Diese Lösung färbt Curcumapapier braunroth. Durch Ammoniak werden die braunroth gefärbten Stellen in Schwarzblau übergeführt. — Uebergiesst man 0,5 g des Salzes mit 2 ccm verdünnter Schwefelsäure und 3 ccm Alkohol, so verbrennen die beim Erwärmen entweichenden Dämpfe mit grüner Flamme.

Anwendung. Aeusserlich bei nässenden Ekzemen, Verbrennungen, übelriechendem Schweiss; innerlich zu 0,3—0,4 g gegen Diarrhoe der Kinder.

Calcium boro-glycerinicum. Borglycerinkalk. (Ross.) Eine Lösung von 8 Th. gelöschtem Kalk [$Ca(OH)_2$] und 25 Th. Borsäure in 76 Th. Glycerin.

Calcium bromatum.

Calcium bromatum. Calciumbromid. Bromcalcium. Calcii Bromidum (U-St.). **$CaBr_2$. Mol. Gew. = 200.**

Darstellung. Man neutralisirt 650 Th. Bromwasserstoffsäure (von 25 Proc.) mit 100 Th. gefälltem Calciumkarbonat unter schwachem Erwärmen. Die filtrirte neutrale Lösung wird eingedampft.

Eigenschaften. Ein farbloses, körniges, zerfliessliches Salz von scharf salzigem Geschmack. Löslich in 0,7 Th. Wasser von 15° C. oder in 1 Th. Alkohol von 94 Vol. Proc. Die wässerige Lösung ist neutral und giebt mit Silbernitrat einen gelblichweissen Niederschlag von Silberbromid, mit Ammoniumoxalat einen weissen in Essigsäure unlöslichen Niederschlag von Calciumoxalat. Auf Zusatz von etwas Chlorwasser färbt sie sich gelbbraun; durch Schütteln mit Chloroform geht das Brom in dieses über.

Prüfung. 1) Das Salz färbe sich beim Befeuchten mit verdünnter Schwefelsäure nicht sofort gelb (Calciumbromat $Ca(BrO_3)_2$). 2) Die wässerige Lösung (1:10) werde nach Zusatz von etwas Stärkelösung durch wenige Tropfen Chlorwasser oder Ferrichlorid nicht blau gefärbt (Jod). 3) 0,2 g des scharf getrockneten Salzes sollen bei der Titration unter Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromatlösung bis zur eben eintretenden Rothfärbung 20 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silbernitratlösung verbrauchen. Ein höherer Verbrauch würde Gehalt an Calciumchlorid anzeigen.

Aufbewahrung. Vor Feuchtigkeit geschützt, in sehr gut verschlossenen Glasgefässen.

Anwendung. Als Nervinum in Gaben von 1—2 g mehrmals täglich.

Elixir Calcii Bromidi, Elixir of Calciumbromide (Nat. formul.). Calcii bromati 85,0 g, Acidi citrici 4,0, Elixir aromatici q. s. ad 1000 ccm.

Calcium carbonicum.

Calciumkarbonat kommt in mehreren verschiedenen Formen zur pharmaceutischen Verwendung, 1) als präcipitirtes Calciumkarbonat, 2) Schlämmkreide, 3) Marmor, 4) präparirte Austernschalen, 5) Krebssteine, 6) und 7) rothe und weisse Koralle, 8) weisses Fischbein.

I. Calcium carbonicum (Helv.). **Calcium carbonicum praecipitatum** (Austr. Germ.). **Carbonate de chaux précipité** (Gall.). **Calcii Carbonas praecipitatus** (Brit. U-St). **Calciumkarbonat. Kohlensaurer Kalk.** $CaCO_3$. **Mol. Gew. = 100.**

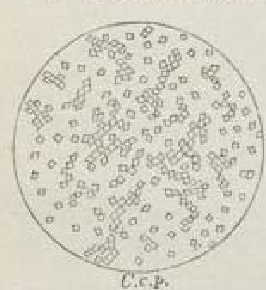


Fig. 134. Präcipitirtes Calciumkarbonat. 400fache Vergr.

Darstellung. Man geht zweckmässig vom weissen Marmor aus. Man löst 100 Th. weissen Marmor in einer Mischung von 300 Th. Salzsäure (25 Proc.) und 300 Th. Wasser auf. Um die in dieser Lösung neben Calciumchlorid enthaltenen Verunreinigungen (Ferrochlorid, Manganochlorid und Magnesiumchlorid) zu beseitigen, versetzt man die deutlich salzsaure Flüssigkeit mit einer dünnen Anreibung von (5 Th.) Chlorkalk mit Wasser, bis die Flüssigkeit deutlich nach Chlor riecht. Nach mehreren Stunden der Einwirkung des Chlors wird die Flüssigkeit mit der zweifachen Menge Wasser verdünnt, erhitzt und nunmehr unter Umrühren so lange mit Kalkmilch (aus *Calcaria usta e marmore)* versetzt, bis deutlich alkalische Reaktion vorhanden ist. Eisen und Manganverbindungen werden hierdurch vollständig, Magnesiumchlorid wird der Hauptmenge nach ausgefällt. Man filtrirt sogleich eine kleine Probe ab und stellt fest, ob sie eisenfrei ist. Die alkalische Flüssigkeit darf durch Schwefelammonium nicht dunkel gefärbt, die mit Salzsäure angesäuerte Lösung darf durch Ferrocyankalium nicht blau gefärbt werden, sonst muss die Behandlung mit Chlorkalk und Kalkmilch wiederholt werden. Man lässt einige Stunden absetzen, filtrirt die Lösung, stellt ihr spec. Gewicht fest und ermittelt aus einer Tabelle (s. S. 558) den Gehalt an Calciumchlorid $CaCl_2$. Hiernach ist die ungefähr anzuwendende Menge von Natriumkarbonat zu berechnen. Auf 100 Th. in Lösung befindliches Calciumchlorid $CaCl_2$ bedarf man rechnungsmässig rund 260 Th. krystallisirtes Natriumkarbonat.

Man erwärmt das mit Salzsäure schwach angesäuerte Filtrat nunmehr auf 60—70° C. und fällt unter Umrühren mit einer filtrirten Lösung von (etwa 300 Th.) kryst. Natriumkarbonat in der 3—4fachen Menge Wasser. Am Schlusse der Fällung muss die Flüssigkeit deutlich alkalisch reagiren. Man lässt den Niederschlag einige Stunden absetzen, dann wäscht man ihn zunächst durch Dekanthiren, später auf einem Papierfilter oder auf einem gut genässten Colatorium so lange aus, bis das Ablaufende chlorfrei ist, also nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht mehr opalisirend getrübt wird. Dann lässt man das Wasser abtropfen oder absaugen, trocknet den Niederschlag und pulvert ihn.

Die Fällungstemperatur ist auf die Beschaffenheit des Präparates nicht ohne Einfluss. Bei gewöhnlicher Temperatur fällt das Calciumkarbonat zunächst als amorpher voluminöser Niederschlag aus, der nur schwierig auszuwaschen ist, nach längerem Stehen aber freiwillig dicht und krystallinisch wird, wobei er in die rhomboëdrische Form des Kalkspaths übergeht. Aus siedender Lösung fällt das Calciumkarbonat sofort in krystallinischem Zustande aus und zwar in der Form des Arragonits.

Eigenschaften. Ein trockenes, sehr weisses, zartes, geruch- und geschmackloses, der Zunge anhaftendes Pulver, welches aus mikroskopisch-kleinen, rhomboëdrischen, durchsichtigen Kryställchen besteht, löslich in etwa 27000 Th. kaltem Wasser, dagegen leichter löslich in kohlensäurehaltigem Wasser, und zwar unter Bildung von Calciumbikarbonat; leicht, vollständig, klar und farblos auflöslich in verdünnter Salzsäure, Salpetersäure oder Essigsäure. Die Kryställchen des aus kalter Lösung gefällten Calciumkarbonats sind erheblich kleiner als die aus heisser Lösung abgeschiedenen. Letztere eignen sich daher besser für Zahnpulvermischungen.

Beim Glühen geht das Calciumkarbonat wieder in Calciumoxyd über.

In der essigsauren Lösung, welche unter Aufbrausen vor sich gehen muss, entsteht durch Zusatz von Ammoniumoxalat ein weisser Niederschlag von Calciumoxalat $C_2O_4Ca + H_2O$, der in Salzsäure und in Salpetersäure löslich, in Essigsäure unlöslich ist (Identität).

Prüfung. Durch diese ist namentlich der Nachweis zu führen, dass das Präparat bis auf Spuren frei von Chlor ist und kein Alkalikarbonat (Na_2CO_3) enthält. 1) 1 Th. Calciumkarbonat mit 50 Th. Wasser geschüttelt gebe ein nicht alkalisch reagirendes (also neutrales) Filtrat, welches beim Verdunsten einen wägbaren Rückstand nicht hinterlässt. Alkalische Reaktion und Verdampfungsrückstand würden schliessen lassen, dass das Präparat mangelhaft ausgewaschen wurde und noch Natriumkarbonat[1]) enthält.

2) Die mit Hilfe von Salpetersäure dargestellte wässerige Lösung (1 = 50) darf durch Baryumnitratlösung nicht sofort verändert (weisse Trübung von Baryumsulfat zeigt Schwefelsäure an) und durch Silbernitratlösung nur opalisirend getrübt werden; es sind daher Spuren von Chlorwasserstoff bezw. Chlornatrium zugelassen. (Ueber das chlorfreie Präparat s. w. u.)

3) Die salzsaure Lösung werde a) durch Ammoniak, im Ueberschuss versetzt, innerhalb 10 Minuten nicht getrübt (Thonerde); b) durch Kaliumferrocyanidlösung nicht sogleich blau gefärbt (Eisen).

Aufbewahrung. In gut verschlossenen Glasgefässen.

Anwendung. Innerlich genommen neutralisirt das Calciumkarbonat die Säure in den ersten Verdauungswegen unter Abscheidung von Kohlensäure und Bildung der betreffenden Calciumsalze; ein Ueberschuss Calciumkarbonat geht mit den Fäces fort. Ein Theil der Kalksalze wird resorbirt und zur Bildung des Knochengerüstes verbraucht. Man giebt das Calciumkarbonat zu 0,5—1,0—1,5 g als Antacidum bei übermässiger Säurebildung, Diarrhöen, Knochenkrankheiten, Skrophulose, neuerdings, mit Calciumphosphat kombinirt mit gutem Erfolge bei Diabetes. Aeusserlich ist es ein mildes, austrocknendes Mittel, besonders eine viel gebrauchte Grundlage für Zahnpulver.

Calcium carbonicum purissimum, chlorfrei. (Austr. Germ.) Dieses zu analytischen Zwecken, z. B. zur Prüfung der Benzoësäure auf gechlorte Produkte, benutzte Präparat wird durch Fällung einer Lösung von Calciumnitrat mit Natriumkarbonat bei 60—70° C. und nachfolgendes gründliches Auswaschen erhalten.

II. Creta praeparata. Calcium carbonicum nativum (Austr.). **Schlämmkreide. Kreide. Blanc d'Espagne (de Paris ou de Meudon). Craie. Chalk.** Die Kreide kommt als „Stückenkreide" und als „geschlämmte Kreide" im Handel vor.

Zur Darstellung der letzteren wird die natürlich vorkommende, weisse Kreide gemahlen und einem Schlämmprocess unterworfen. Das geschlämmte Produkt wird getrocknet und kommt entweder als Pulver oder in Trochiskenform (als kleine Kegel) in den Verkehr.

Zartes, weisses Pulver, unfühlbar. In verdünnter Essigsäure soll es sich fast klar ohne Hinterlassung von Sandkörnern auflösen. Die hierbei entwickelte Kohlensäure besitzt in der Regel modrigen Geruch. — Schlämmkreide stellt amorphes Calciumkarbonat dar, in

---

[1]) Man hüte sich, sodahaltiges Calciumkarbonat zu Zahnpulvern zu verwenden; die Käufer bringen letzteres wegen des laugenhaften Geschmackes mit Protest zurück. Es empfiehlt sich, das für Zahnpulver bestimmte Calciumkarbonat durch den Geschmack zu prüfen.

der Regel verunreinigt durch kleine Mengen Thonerde, Thonerdesilikat, Magnesiumkarbonat, Calciumkarbonat, Calciumphosphat, organische Substanz und Spuren von Eisenoxyd.

Die Kreide besteht hauptsächlich aus den Schalen mikroskopisch kleiner Foraminiferen (Polythalamien); unter dem Mikroskop zeigt sie meist abgerundete Partikel von linsenförmiger Gestalt und verschiedener Grösse. Fig. 136.

Innerlich wird die Schlämmkreide überhaupt nicht mehr angewendet. Sie ist hier, wie auch zur Herstellung von Zahnpulvern, durch das gefällte Calciumkarbonat während der letzten 20 Jahre vollständig verdrängt worden. Technisch wird sie zur Bereitung von Kitten, zur Gewinnung von Kohlensäure in der Mineralwasserfabrikation verwendet.

III. Marmor album. **Weisser Marmor. Marbre. Marble.** Der Abfall aus den Werkstätten der Bildhauer ist zu einem sehr geringen Preise zu erlangen. Der weisse Marmor ist meist ein sehr reines Calciumkarbonat und wird daher zur Darstellung der Kalksalze und als Kohlensäurematerial gebraucht. Auch die Mineralwasserfabrikanten, welchen die Erlangung des Magnesits erschwert ist, benutzen ihn als Kohlensäurematerial, denn die daraus entwickelte Kohlensäure ist sehr rein. Man sehe nur darauf, dass zum pharmaceutischen Gebrauch möglichst weisse Marmorstücken verwendet werden. Nöthigenfalls lese man die weissesten Stücke aus. Der durch Brennen von weissem Marmor erhaltene Aetzkalk ist sehr rein (s. S. 539).

IV. Conchae praeparatae (Ergänzb.). **Testae Ostreae laevigatae. Präparirte oder geschlämmte Austernschalen.**

Die gepulverten und geschlämmten Schalen der gemeinen Auster, *Ostrea edulis* Linn., einer an den europäischen Küsten vielfach vorkommenden, zur Klasse der **Lamellibranchiaten** gehörigen Molluske aus der Familie der Ostreïden.



Fig. 135. Cn. p. Präparirte Austernschalen.

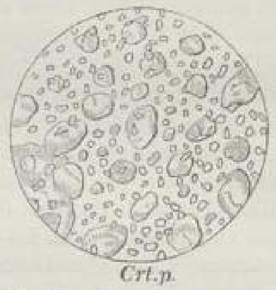


Fig. 136. Crt. p. Schlämmkreide.

400fache Vergrösserung.

Darstellung. Die aus den Wein- bezw. Austernstuben während der kalten Jahreszeit in grossen Mengen kostenfrei zu erhaltenden Schalen werden zunächst von anhaftenden Unreinigkeiten mechanisch durch Abkratzen gereinigt. Alsdann weicht man sie in ammoniakhaltigem Wasser ein, kocht sie hierauf mit Wasser aus, bürstet sie mit einer Stahldrahtbürste aussen ab, wäscht sie mit reinem Wasser und trocknet sie. Hierauf stösst man die äusseren, gefärbten Schichten der Schale mit einem starken, kurzklingigen Messer ab und pulvert die von diesen befreiten Schalen im Mörser möglichst fein. Das Pulver wird alsdann im Mörser aus Porcellan mit Wasser feingerieben (im grossen auf Mahlgängen) und einem Schlämmprocess unterworfen. Die sich absetzenden feinsten Theilchen werden gewaschen, alsdann in der Regel in die Form kleiner Kegel gebracht und getrocknet.

Eigenschaften. In den Handel gelangen sie entweder in der Form der schon beschriebenen Kegel von etwa 1 cm Höhe oder als feines Pulver. Zerrieben stellen sie ein weissliches, feines, unfühlbares Pulver dar, welches keine glänzenden Partikel enthält. In kalter Salzsäure löst es sich unter Aufbrausen mit Hinterlassung einiger weniger Flöckchen auf. Aus dieser Lösung scheidet sich durch Uebersättigen mit Ammoniak nur

ein geringer Niederschlag von Calciumphosphat ab, während z. B. Knochenasche einen sehr reichlichen Niederschlag von Calciumphosphat giebt. Eine Unterschiebung von Kreide entdeckt man, wenn man eine Probe zwischen den Zähnen kaut. Das Präparat aus Austernschalen enthält, auch wenn es zwischen den Fingern unfühlbar erscheint, doch stets harte, scharfe Partikelchen, welche zwischen den Zähnen und auf der Zunge leicht kenntlich sind. Solche scharfe Partikel fehlen der Kreide. Fig. 135.

Mit Sicherheit lassen sich Kreide und Austernschalen unter dem Mikroskop unterscheiden. Die präparirten Austernschalen bestehen aus verschieden grossen, ziemlich scharfkantigen, bisweilen länglichen, durchsichtigen Stückchen, denen man es aber immer ansieht, dass sie von platten- oder tafelartigen Gebilden herrühren. Die Kreide zeigt zwar auch grössere und kleinere Theilchen, aber diese sind nicht scharfkantig, sondern nähern sich mehr der Linsen- oder Kugelform. Nach Chatin und Muntz enthalten die Austernschalen in Procenten: 0,1 Stickstoff, 0,15 Schwefel als Sulfat, 0,02 Schwefel als Sulfid, 0,4 Magnesiumoxyd, 0,012 Mangan, 0,025 Eisen, 1,0 Siliciumdioxyd, 50,0 Calciumoxyd, 45,0 Kohlensäure (CO_2), 0,003 Jod, 0,005 Brom, 0,02 Fluor, 0,09—0,4 Phosphorsäure (P_2O_5) und 1,0 organische Bestandtheile.

Anwendung. Die präparirten Austernschalen werden unter den gleichen Indikationen wie der kohlensaure Kalk angewendet. Sie sind Bestandtheil zahlreicher Kinder-(beruhigungs)pulver, ferner vieler Zahnpulver. Die Ansicht, dass man sie ohne weiteres durch das reine gefällte Calciumkarbonat ersetzen könne, muss als irrthümlich bezeichnet werden.

V. Lapis Cancrorum (Ergänzb.). **Oculi Cancrorum. Calculi Cancrorum. Krebsaugen. Krebssteine.** Werden gegenwärtig vorzugsweise aus Russland eingeführt.

Der Flusskrebs, *Astacus fluviatilis* Linn., ein zur Unterklasse der Malakostraken gehöriger Kruster aus der Familie der Astaciden, wechselt alljährlich und zwar von Juni bis August seine Kalkschale. Während dieser Häutungszeit findet man an den Seiten seines Magens und am Grunde der Speiseröhre harte, ziemlich weisse, matte, kreisrunde, konkav-konvexe, auf der konkaven Seite mit wulstig vortretendem Rande versehene, 0,3 bis 1,0 cm im Durchmesser haltende, 0,2—0,5 cm dicke Körper. Sie zeigen im Innern koncentrische Schichtung. In ihrer chemischen Zusammensetzung sind sie den Austernschalen ähnlich. In kochendem Wasser nehmen die Krebssteine gewöhnlich eine rosenrothe Farbe an. Beim Erhitzen in der Weingeistflamme schwärzen sie sich anfangs, werden dann aber in der Glühhitze wieder weiss. Sie lösen sich in verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen und hinterlassen eine gallertartige Haut von der Gestalt des gelösten Krebssteines. In der salzsauren Lösung erzeugt Ammoniak, wenn es im Ueberschuss zugesetzt wird, einen ziemlich reichlichen Niederschlag von Calciumphosphat. Sie enthalten nach Weiske 14,44—15,08 Proc. organische Materie, 55,42—55,72 Calciumoxyd, 30,6—31,9 Kohlensäure und 10,73—11,23 Phosphorsäure.

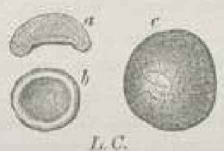


Fig. 137. Krebssteine. a Vertikaldurchschnitt, b kleiner Krebsstein von unten, c ein grosser von oben gesehen.

Man hält die Krebssteine unzerkleinert oder als feines Pulver vorräthig. Die unzerkleinerten wendet das Volk an, um Fremdkörper aus dem (menschlichen) Auge zu entfernen. Zu diesem etwas rohen Verfahren sollten möglichst kleine Krebsaugen abgegeben werden. Das Pulver wird innerlich in gleicher Weise wie Calciumkarbonat und Conchae praeparatae angewendet.

VI. Corallium album. Weisse Koralle. Unter dieser Bezeichnung wurden früher verschiedene Augenkorallen (Oculiniden) gesammelt, namentlich die Jungfernkoralle, *Oculina virginea* Less. und verschiedene andere, der Gattung *Madrepora*, Familie der *Madreporiden*, zugezählte Korallen. Das Kalkgerüst dieser Korallen fand in der alten Medicin häufig als giftwidriges Mittel Verwendung.

Der Korallenstock ist baumartig und ästig, milchweiss, glatt, mit zusammenlaufenden Aesten. Die als weisse Koralle in den Handel kommenden Bruchstücke der Aeste sind

hart, 2 bis 10 cm lang, 0,5—1,0 cm dick, cylindrisch, hin und her gebogen, glatt mit vielen rundlichen Vertiefungen mit strahlig gestellten Blättchen. Innen sind sie hohl und strahlig. Sie bestehen hauptsächlich aus Calciumkarbonat mit Spuren Jod und etwas thierischer chitinartiger Substanz.

Die weisse Koralle, welche höchst selten und nur als feines Pulver in Anwendung kommt, wird durch Conchae praeparatae vollständig ersetzt, sowohl in Pulvern für den innerlichen Gebrauch, als auch in Zahnpulvermischungen.

VII. Corallium rubrum. Rothe Koralle. Hierunter sind die kleinen Fragmente der im Mittelmeer und im rothen Meere gefischten Blut- oder Edelkoralle *Corallium rubrum* Lam., Familie der Gorgonidae, Ordnung der Octactinia zu verstehen.

Der Polypenstock ist strauchartig und ästig. Die in den Handel kommenden rothen Korallen sind harte, 3—5 cm lange Bruchstücke der Aeste. Sie sind strohhalm- bis federkieldick, cylindrisch oder plattgedrückt, hin und her gebogen, zart gestreift. Sie bestehen hauptsächlich aus Calciumkarbonat mit kleinen Mengen Magnesia, Eisenoxyd, chitinartiger Substanz und Spuren Jod. Durch Digestion in Terpentinöl werden sie weiss.

Die rothe Koralle wird nur als ein feines Pulver zu Zahnpulvern verwendet.

Corallin hat man die als Farbmaterial benutzte Rosolsäure genannt. Diese entsteht aus einem Gemisch von 1 Th. Oxalsäure, $1^1/_2$ Th. Karbolsäure und 2 Th. Schwefelsäure durch mehrstündiges Erhitzen bis auf 140 bis 150° C.

VIII. Os Sepiae (Ergänzb.). **Ossa Sepiae. Tegmina Sepiae. Sepie. Sepia-Knochen. Weisses Fischbein.**

Der Tintenfisch, die gemeine Sepie, *Sepia officinalis* Linn., ein zur Unterordnung der Decapodiden gehöriger Cephalopode aus der Familie der Myopsiden, trägt unter seiner äusseren Haut eine kalkige Rückenschale (Rückenschulp); welche die Sepia des Handels darstellt.

Das weisse Fischbein des Handels besteht aus länglich ovalen, 12—25 cm langen, 4—8 cm breiten, weissen, spröden und leicht zerbrechlichen Stücken. Man unterscheidet leicht drei Lagen des Schulpes: Nach aussen ist eine feste, dünne (papierstarke) Kalkschicht mit chagrinirter, feinhöckeriger Oberfläche. Die mittlere Schicht ist ein dünnes Hornblatt. Das grösste Volumen nehmen sehr zahlreiche, schief nach oben gerichtete Kalkblättchen ein, welche sich unter einander verbinden und die dritte Schicht bilden. Diese letztere ist bisweilen von schwachem Seewassergeruch und schwach salzigem Geschmack. Das weisse Fischbein besteht hauptsächlich aus Calciumkarbonat und thierischer leimartiger Substanz nebst sehr geringen Mengen Calciumphosphat und Natriumchlorid.

Zur Darstellung des gepulverten weissen Fischbeins wird die innere weisse lockere Schicht mit einem Messer mit rundem Ende von der harten äusseren Decke abgestossen und zu Pulver zerrieben. Es ist zuweilen Bestandtheil des Zahnpulvers oder wird vom Volke als Fieber- und Magenmittel genommen, oder zum Poliren metallener Geräthschaften gebraucht. Zu letzterem Zwecke wird häufiger das ganze oder nicht zerkleinerte Fischbein benutzt. Die Goldarbeiter benutzen die ganzen Sepia-Schalen zur Herstellung von Gussformen für Ringe und dergl. Hierfür sind besonders grosse und dicke Exemplare auszuwählen.

Die unter dem Namen Sepia geschätzte dunkelbraune Malerfarbe ist der eingedickte Saft des Tintenbeutels des Tintenfisches.

Zahn-Pasten. Das Calciumkarbonat ist ein Bestandtheil der meisten Zahnpasten, welche bekanntlich ausserdem noch Seifenpulver, Borax und andere mehr indifferente Bestandtheile enthalten. Für die Darstellung guter Zahnpasten ist folgendes als wichtig zu beachten: Die Mischung der vorgeschriebenen Pulver ist lediglich unter Anwendung von koncentrirtem Glycerin zur Paste anzustossen. Der vorgeschriebene Farbstoff ist im Glycerin zu lösen und als Glycerinlösung zuzufügen. Zusätze von Wasser und Alkohol sind streng zu vermeiden, denn sie machen die Paste in kurzer Zeit steinhart.

Aqua Calcariae bicarbonicae.
Carrara-water.

Rp. Aquae Calcariae q. s.
Ist mit Kohlensäure zu imprägniren.

Globuli anterysipelacei.
Elisabethiner Kugeln

Rp.	Cretae laevigatae	130,0
	Aluminis pulverati	10,0
	Ammoni chlorati	5,0
	Camphorae tritae	2,5
	Mucilaginis Amyli q. s.	

Man bereite hieraus 10 Kugeln und trockne sie an einem warmen Orte.

Mixtura Cretae (Brit.).

Rp.	Calcii carbonici praecip.	5,0
	Tragacanthae pulv.	0,7
	Sacchari pulverati	10,0
	Aquae Cinnamomi q. s. ad 160,0 ccm.	

Mixtura Cretae (U-St.).

Rp.	Pulveris Cretae compositi	200,0
	Aquae Cinnamomi	400,0
	Aquae destillatae q. s. ad 1000,0 ccm.	

Mixtura cretacea (Hamb. V.).
Austernschalen-Mixtur. Lac Perlarum

Rp.	Concharum praeparatarum	3,0
	Gummi arabici pulv.	3,0
	Aquae Amygdalar. amar. dil.	20,0
	Sirupi Sacchari	15,0
	Aquae destillatae q. s. ad	100,0.

Pasta dentifricia nobilis.
Dr. B. Fischer's Zahnpasta.

Rp.	Boracis	3,0
	Rhizomatis Iridis pulv.	5,0
	Saponis medicati	10,0
	Calcii carbonici praec.	20,0
	Olei Menthae piperitae	
	Olei Geranii	āā 1,0
	Phloxinroth	
	Glycerini	āā q. s.

Diese Zahnpasta, von B. Fischer während 10 Jahren erprobt, ist die schönste, welche wohl überhaupt existirt. S. oben unter: Zahn-Pasten.

Pulvis antilyssus.
Graf Isenburg's Pulver.

Rp.	1. Concharum praeparatarum	
	2. Coralliorum rubrorum	āā 20,0
	3. Auri foliati	
	4. Argenti foliati	āā q. s.

Man mischt 1 und 2 und reibt von 3 und 4 so viel darunter, dass glänzende Flitter in der Mischung deutlich zu sehen sind.

Pulvis Cretae aromaticus (Brit.).

Rp.	Corticis Cinnamomi	80,0
	Nucis moschatae	60,0
	Caryophyllorum	30,0
	Fructus Cardamomi	20,0
	Sacchari	500,0
	Calcii carbonici	220,0.

Pulvis Cretae compositus (U-St.).

Rp.	Calcii carbonici praecip.	30,0
	Gummi arabici	20,0
	Sacchari albi	50,0.

Pulvis dentifricius albus.
Weisses Zahnpulver (Ergänzb.).

Rp.	Calcii carbonici praec.	945,0
	Saponis medicati	50,0
	Olei Menthae piperitae	5,0.

Pulvis dentifricius albus (Austr.).

Rp.	Rhizomatis Iridis pulv.	
	Magnesii carbonici	āā 5,0
	Calcii carbonici	40,0
	Olei Menthae piperitae	gtt. IV.

Pulvis dentifricius cum Camphora (Ergänzb.).
Poudre dentifrice de craie camphrée (Gall.)

		Ergänzb.	Gall.
Rp.	Camphorae	1,0	1,0
	Calcii carbonici	19,0	90,0.

Pulvis dentifricius saponatus Lassar.
Lassar'sches Zahnpulver.

Rp.	Calcii carbonici	100,0
	Kalii chlorici	
	Lapidis Pumicis pulv.	āā 2,5
	Saponis medicati	25,0
	Olei Menthae pip.	1,0

Pulvis dentifricius ruber nobilis.
Dr. B. Fischer's rothes Zahnpulver.

Rp.	Calcii carbonici	100,0
	Rhizomatis Iridis pulv.	5,0
	Magnesii carbonici	5,0
	Solutionis Phloxini spirituos. q. s.	
	Olei Menthae pip.	
	Olei Geranii	āā 1,0.

Eins der schönsten rothen Zahnpulver.

Pulvis Principis Friderici.
Prinz Friedrichspulver.

Rp.	Calcii carbonici	
	Sacchari albi	āā 50,0
	Magnesii carbonici	10,0
	Tincturae capitum Papaveris	5,0.

Wird kleinen Kindern messerspitzenweise mit Milch als Antemeticum und Antidiarrhoïcum gegeben.

Tinctura Coralliorum.
Korallentropfen.

Rp.	Tincturae Ratanhae	
	Tincturae Cinnamomi	
	Tincturae aromaticae	āā 15,0
	Spiritus diluti (70%)	55,0.

Früher wurde diese Tinktur aus Gewürzen und rothen Korallen bereitet. Da von diesen aber nichts gelöst wurde, so hat man der obigen Mischung den Namen Korallentinktur gelassen.

Trochisci Cretae (U-St.).

Rp.	Calcii carbonici	25,0
	Gummi arabici	7,0
	Spiritus Macidis	3 ccm
	Sacchari albi	40,0

fiant cum aqua q. s. trochisci No. 100.

Balm of White Lilies, for preserving and beautifying the skin, von H. A. Hoadley in New-York. Schönheitswasser für die Haut. Roth gefärbtes Wasser, welches eine grosse Menge Kalkkarbonat in Suspension, aber keine schädlichen Metalle enthält. (Chandler, Analyt.)

Epilepsiemittel, von der Frau Gross-Herzogin von Mecklenburg-Schwerin empfohlen, zu beziehen aus der Hofapotheke zu Schwerin, besteht aus 91,23 g Päonienpulver und 8,77 g präparirten Krebssteinen, vertheilt auf 24 Pulver, und einer Flasche Maiblumenwasser. (Himly, Analyt.)

Fettflecke aus Marmor zu entfernen. Man trägt einen Brei von gebrannter Magnesia und Benzin auf, bedeckt, um das rasche Abdunsten von Benzin zu verhin-

dern, mit einer Schale und wischt das Pulver, nachdem es trocken geworden ist, weg. Das Verfahren muss unter Umständen wiederholt werden.

Hühner-Pulver, um die Hühner zum vermehrten Eierlegen zu veranlassen. Grob gestossene Austernschalen 250,0, Kreide 38,0, Calciumphosphat 38,0, Schwarzer Pfeffer, Paprika je 4,0, Eisenoxyd 6,0, Natriumchlorid 8,0.

Kalodont von SARG in Wien. Calciumkarbonat 250,0, Magnesiumoxyd 80,0, Glycerin 500,0, medicinische Seife 150,0, Zimmtöl, Pfefferminzöl je 2,0, Phloxinroth q. s. (DAHMEN.) In Tuben zu füllen.

Kinderberuhigungspulver (Wiener Specialität). Pulveris Visci albi, Magnesii carbonici, Rhizomatis Iridis florentinae, Concharum praeparatarum ää 10,0, Ligni Santali rubri pulverati 20,0.

Lily White and Rose Blom, LAVEL's. Kalkkarbonat mit Speckstein. (CHANDLER, Analyt.)

Lily White, superior, besteht aus Kalkkarbonat und wenig Magnesiumsubkarbonat. (CHANDLER, Analyt.)

Marmorplatten aufleimen. Um Marmorplatten auf Holz, z. B. auf Nachttische und Spiegeltische aufzuleimen, benutzt man eine Mischung von heissem Leim mit Gips. Die zu verbindenden Flächen sind anzuwärmen, auch ist rasch zu arbeiten.

Opiat pour les dents von PINAUD, eine Zahnlatwerge. 70 Th. mit Rosanilin rothgefärbter Zuckersyrup, 21 Th. Kreide, 7½ Th. Gips, 1½ Th. Magnesia. (PRIBRAM, Analyt.)

Patentkitt, Karlsbader. Besteht I) aus Wasserglas von 1,34 spec. Gew. II) Aus 1 Th. Calciumkarbonat und 29 Th. Kaolin. Zum Gebrauch erwärmt man die zu kittenden Bruchflächen, mengt das Pulver mit dem Wasserglas zu einem dicken Brei an, bestreicht die Bruchflächen, presst sie aneinander und lässt sie zwölf Stunden in gelinder Wärme trocknen.

Pondarine von FALTINGER & Co. in Wien, ein Pulver, welches die Hühner zum Eierlegen anregen soll, ist angeblich eine Mischung von Schlämmkreide mit Eisenoxyd (Eisenmennige).

Sozodont von BUSKIRK, Zahnreinigungsmittel. I) Gemisch von Calciumkarbonat, Magnesiumkarbonat und Veilchenwurzelpulver, mit Nelkenöl schwach parfümirt. II) Lösung von Oelseife 5,0, Glycerin 6,0, Spiritus 30,0, Wasser 20,0. Parfümirt mit Nelkenöl, Pfefferminzöl, Anisöl etc. und mit Kochenille tingirt.

Steinpillen der Frau STEPHENS. 0,2 g schwere Pillen aus Kalkkarbonat und Seife. Täglich fünfmal je 5 Pillen.

Superior Lily White von BAZIN in Philadelphia. Besteht aus Kalkkarbonat mit kohlensaurer Magnesia und ist frei von schädlichen Metallen. (CHANDLER, Analyt.)

Zahnpasta, aromatische, von SUIN DE BOUTEMARD in Rheinsberg. 62,5 Proc. Oelseife, 6,5 Proc. Stärkemehl, 17,4 Proc. Kugellack, 7,35 Proc. kohlensaurer Kalk, 0,95 Proc. schwefelsaurer Kalk, 6,2 Proc. Bimstein nebst wenig Pfefferminzöl. 24 g = 0,6 Mark. (WITTSTEIN, Analyt.)

Zahnpasta von PFEFFERMANN in Wien. 60 Th. Schlämmkreide, 26 Th. Austernschalen, 6 Th. Florentiner Lack, 8 Th. Pfefferminzöl werden mit der nöthigen Menge Traganthschleim zur Konsistenz geformt. 50 g = 2,5 Mark. (HILDWEIN, Analyt.)

Zahnpulver, FAIKOW'sches, besteht aus Ossis Sepiae, Lapidum Cancrorum ana 20,0; Rhizomatis Iridis 15,0; Lapidis Pumicis 5,0; Carmini rubri 0,6; Olei Menthae piperitae 0,15; Olei Rosae 0,05.

Zahnpulver, vegetabilisches, von J. G. POPP in Wien. 20 Th. Veilchenwurzel, 10 Th. gebranntes Hirschhorn, 1 Th. Florentiner Lack. 30 g = 1,8 Mark. (HILDWEIN, Analyt.)

Calcium chloratum.

Im Handel unterscheidet man folgende drei Hauptsorten des Calciumchlorids: 1) *Calcium chloratum crystallisatum* $CaCl_2 + 6H_2O$, 2) *Calcium chloratum siccum* seu *granulatum* $CaCl_2 + 2H_2O$ und 3) *Calcium chloratum fusum* $CaCl_2$.

I. Calcium chloratum crystallisatum.

Chlorure de calcium crystallisé (Gall.). **Krystallisirtes Calciumchlorid. Calx salita. Sal ammoniacum fixum. Chlorcalcium, krystallisirtes.** $CaCl_2 + 6H_2O$. **Mol. Gew. = 219.**

Darstellung. 100 Th. grob gepulverter weisser Marmor werden in einen geräumigen Glaskolben gegeben und nach und nach mit 300 Th. reiner Salzsäure von

circa 1,124 spec. Gew. übergossen. Gegen das Ende dieser Operation erwärmt man den Kolben im Sandbade, um die Auflösung des Marmors und die Austreibung der Kohlensäure zu befördern. Hierauf giebt man noch 5 Th. oder so viel gepulverten weissen Marmor hinzu, dass bei fortgesetzter Digestion ein Theil des Marmors ungelöst bleibt. Der warmen Flüssigkeit werden nun ohne zu filtriren 5 Th. Chlorkalk, welcher mit Wasser zu einem Brei angerührt ist, nach und nach hinzugesetzt. Das Erwärmen wird eine halbe Stunde oder solange fortgesetzt, bis eine abfiltrirte geringe Menge der Lösung, mit einigen Tropfen Aetzammon versetzt, auf Zusatz von Schwefelwasserstoff nicht farbig verändert wird, also die Abscheidung etwa gegenwärtigen Eisenoxyds gesichert ist.

Die erkaltete Flüssigkeit wird filtrirt, wenn sie deutlich alkalisch reagiren sollte, mit reiner Salzsäure neutralisirt und in einer porcellanenen Schale in der Wärme des Sandbades (110—130° C.) entweder unter Umrühren zur Trockne eingedampft oder bis zur Sirupdicke eingeengt und zur Krystallisation bei Seite gestellt. Ausbeute circa 210 Th. In beiden Fällen erhält man das krystallisirte Calciumchlorid $CaCl_2 + 6H_2O$, welches fast 50 Proc. Wasser enthält.

Hatte man Krystalle erzielt, so bringt man diese zum Ablaufen in einen bedeckten Trichter, trocknet sie rasch durch Wälzen auf Filtrirpapier und bringt sie — obgleich sie jetzt noch feucht aussehen werden — sogleich in trockne, mit guten Korken zu verschliessende und sogleich mit Paraffin zu dichtende Gefässe, die man an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Eigenschaften. Das krystallisirte Calciumchlorid bildet geruch- und farblose, sehr hygroskopische und an der Luft zerfliessende, gewöhnlich etwas feuchte, 4- und 6seitige Säulen mit scharf zulaufenden Endspitzen oder ein trockenes, weisses, krystallinisches Pulver von erwärmend salzigem, bitterem, scharfem Geschmack und mit einem Krystallwassergehalt von 49,32 Proc., leicht löslich in Wasser und Weingeist, damit neutrale Flüssigkeiten gebend.

Beim Erhitzen schmilzt es und giebt einen Theil des Krystallwassers ab. Wird es längere Zeit auf 200° C. erhitzt, so giebt es 4 Mol Krystallwasser ab und es hinterbleibt ein undurchsichtiges wasserarmes Salz der Zusammensetzung $CaCl_2 + 2H_2O$, welches rund 24,5 Proc. Wasser enthält. Wird die Erhitzung bis zur Rothgluth gesteigert, so wird auch der Rest des Wassers abgegeben und man erhält das wasserfreie Calciumchlorid $CaCl_2$ als geschmolzene, ölige Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten zu durchsichtigen, krystallinischen Massen erstarrt.

Während das krystallisirte Calciumchlorid leicht neutral erhalten werden kann, tritt sowohl bei der Darstellung des Salzes $CaCl_2 + 2H_2O$ als auch bei derjenigen des wasserfreien Salzes $CaCl_2$ eine geringe Abspaltung von Salzsäure ein unter Bildung von basischem Calciumchlorid, so dass diese beiden Salze, so wie sie im Handel vorkommen, stets mehr oder weniger alkalisch reagiren, worauf man unter Umständen Rücksicht zu nehmen hat.

Prüfung. 1) Die Lösung in 10 Th. Wasser sei klar und gegen Lackmuspapier annähernd neutral. 2) Beim Versetzen mit Ammoniakflüssigkeit entstehe nicht sogleich ein Niederschlag; ein weisser Niederschlag würde von Thonerde, ein bräunlicher von von Eisenverbindungen herrühren. 3) Die mit Salzsäure mässig angesäuerte Lösung werde durch Baryumchlorid nicht getrübt (Schwefelsäure) und durch Schwefelwasserstoff nicht gefärbt (Metalle, z. B. Arsen, Blei). Durch Kaliumferrocyanid werde sie nicht sogleich blau gefärbt (Eisen).

Aufbewahrung. Wegen seiner stark hygroskopischen Eigenschaften wird das Calciumchlorid in Glasgefässen, welche dicht mit Kautschuk- oder mit paraffinirten Korkstopfen geschlossen sind, an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Anwendung. Das krystallisirte Calciumchlorid wirkt in Substanz wegen seiner Neigung, Wasser aufzunehmen, auf Schleimhäute schwach ätzend, in verdünnter Lösung adstringirend. In Deutschland wird es nur selten, häufiger in England und Amerika angewendet. Man giebt es: Aeusserlich in Augenwässern (0,1 : 10,—20,0 Aqua), zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten in Form von Salben (1, : 10,0 Fett), als Verbandwasser

(1,: 20,—30,0 Wasser). **Innerlich** bei Scrophulosis und Phthisis mehrmals täglich 0,2—0,5 in stark verdünnter, wässeriger Lösung. Gaben von 2,0—5,0 bewirken Ekel, Erbrechen, Mattigkeit, Angst, Schwindel, Zittern und ähnliche Zufälle.

Die Hauptmengen des krystallisirten Calciumchlorids werden, soweit der Pharmaceut in Betracht kommt, zur Darstellung künstlicher Mineralwässer, namentlich des künstlichen Selterserwassers verbraucht. — Ferner dient das Calciumchlorid des Ausgangsmaterials zur Darstellung zahlreicher Calciumverbindungen. Endlich ist es ein Bestandtheil zahlreicher Feuerlöschmittel.

Calcidum. Mittel gegen das Gefrieren der Schaufenster etc. ist eine Auflösung von Calciumchlorid.

Calcium chloratum crudum. Dieses Salz ist im krystallisirten Zustande oder in Gestalt der konc. wässerigen Lösung ein Nebenprodukt, ja häufig ein lästiges Abfallprodukt der chemischen Industrie. Man verwendet es zur Darstellung von Bädern (100—200 g) auf ein Vollbad), besonders aber als Gefrier-Laugen bei der künstlichen Herstellung von Eis. Koncentrirte Calciumchloridlösungen können nämlich auf — 10° C. und darunter abgekühlt werden, ohne zu erstarren. Man hat also damit die Möglichkeit, Kälte in Form einer stark abgekühlten Flüssigkeit durch Röhrenleitungen nach beliebigen Orten hinzuführen. Aus dem gleichen Grunde benutzt man Lösungen von Calciumchlorid als Sperrflüssigkeit für Gasometer in solchen Fällen, in denen bei Anwendung von reinem Wasser muthmasslich ein Einfrieren des letzteren eintreten würde s. S. 349.

Werden 3 Th. krystallisirtes Calciumchlorid mit 1 Th. Schnee oder zerkleinertem Eise gemischt, so sinkt die Temperatur bis auf — 36° C. — Eine solche Mischung wird daher in der Praxis als Kältemischung benutzt.

Zu manchen Zwecken muss dieses Salz neutral sein oder vielmehr, es darf nicht sauer reagiren. Man prüft eine grössere Menge der auf einen Gehalt von etwa 15 Proc. des krystallisirten Salzes verdünnten Lösung mit Methylorange. Die Lösung muss gelb bleiben und darf nicht roth gefärbt werden. Ein saures Präparat könnte durch Digeriren mit Marmorpulver oder durch Zugabe von Kalkmilch entsäuert werden.

Volumgewicht und Gehalt der Lösungen an krystallisirtem und wasserfreiem Calciumchlorid bei 18,3° C. (SCHIFF).

Spec. Gew. bei 18,3° C.	Proc. $CaCl_2 + 6H_2O$	Proc. $CaCl_2$	Spec. Gew. bei 18,3° C.	Proc. $CaCl_2 + 6H_2O$	Proc. $CaCl_2$	Spec. Gew. bei 18,3° C.	Proc. $CaCl_2 + 6H_2O$	Proc. $CaCl_2$
1,0079	2	1,014	1,1107	26	13,177	1,2262	50	25,340
1,0159	4	2,028	1,1199	28	14,191	1,2363	52	26,354
1,0241	6	3,041	1,1292	30	15,204	1,2465	54	27,368
1,0323	8	4,055	1,1386	32	16,218	1,2567	56	28,381
1,0407	10	5,068	1,1480	34	17,232	1,2669	58	29,395
1,0491	12	6,082	1,1575	36	18,245	1,2773	60	30,408
1,0577	14	7,096	1,1671	38	19,259	1,2877	62	31,422
1,0663	16	8,107	1,1768	40	20,272	1,2981	64	32,436
1,0750	18	9,121	1,1865	42	21,286	1,3087	66	33,449
1,0838	20	10,136	1,1963	44	22,300	1,3193	68	34,463
1,0927	22	11,150	1,2062	46	23,313	1,3300	70	35,476
1,1017	24	12,164	1,2162	48	24,327			

II. Calcium chloratum siccum (Ergänzb.). **Calcium chloratum granulatum. Calcii Chloridum** (Brit.). **Entwässertes oder trockenes Chlorcalcium. Granulirtes Chlorcalcium.** $CaCl_2 + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 147.**

Darstellung. Eine neutrale oder schwach saure Lösung von Calciumchlorid wird in einer Porcellanschale auf dem Sandbade unter Umrühren mit der Vorsicht erhitzt, dass die Temperatur nicht wesentlich über 200° C. hinauskommt. Die Flüssigkeit wird zunächst ölig-dick, später bildet sich auf ihr eine weisse, undurchsichtige Haut, schliesslich wandelt sie sich in eine krümelige weisse, undurchsichtige Salzmasse um. Man setzt das Erhitzen (bei 200° C.) so lange fort, bis die Salzmasse rein weiss aussicht, eine darüber gehaltene

kalte Glasplatte nicht mehr mit Feuchtigkeit beschlägt und die Masse sich ohne allzu grosse Schwierigkeiten in Krusten von der Schale ablösen lässt.

Man zerkleinert diese Salzmassen noch heiss, bringt die Stücke durch Absieben auf eine einigermassen gleichartige Korngrösse und füllt sie sogleich in vorgewärmte, gut zu verschliessende Gefässe ein. Die mehr pulverigen Antheile werden gesondert aufbewahrt.

Eigenschaften. Weisses körnig-krystallinisches Salzpulver, meist aber granulirte, poröse Massen von Erbsengrösse darstellend. Sie ziehen mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an, wobei sie zu einer sirupösen Flüssigkeit zerfliessen. In Wasser sind sie unter Selbsterwärmung löslich. Die wässerige Lösung reagirt in der Regel etwas alkalisch (s. vorher S. 557), verhält sich im übrigen aber ebenso wie die wässerige Lösung des krystallisirten Calciumchlorids. — Das Salz enthält nach der obigen Formel rechnungsmässig rund 24,5 Proc. Krystallwasser, die es beim Erhitzen auf Rothgluth unter Uebergehen in den geschmolzenen Zustand abgiebt. Deshalb verlangt der Ergänzb., dass das entwässerte Calciumchlorid, längere Zeit geschmolzen, nicht mehr als 25 Proc. an Gewicht verlieren solle.

Anwendung. Dieses Salz ist dasjenige, welches vorzugsweise zum Trocknen von Gasen, zum Füllen von Exsiccatoren, zum Einstellen in Wagegehäuse verwendet wird. Es eignet sich hierzu, obgleich es noch 2 Moleküle Wasser enthält, wesentlich besser als das wasserfreie, geschmolzene Calciumchlorid, weil es den Gasen seiner porösen Beschaffenheit wegen eine grössere Oberfläche darbietet. Zur Füllung von Absorptionsröhren für die Kohlensäurebestimmung, auch für die Elementar-Analyse benutzt man meist das im Vorstehenden beschriebene reine Salz, nachdem es neutral gemacht worden ist; für Exsiccatoren, zum Trocknen von Gasen, bei nicht quantitativen Arbeiten u. dgl. die noch zu besprechende technische Sorte.

Calcium chloratum siccum neutrale. Neutrales Calciumchlorid. Zur Füllung der Absorptionsröhren für die Bestimmung der Kohlensäure bedarf man eines getrockneten Calciumchlorids, welches frei ist von basischem Calciumchlorid. Man gewinnt dasselbe, indem man das Gefäss, in welchem sich das Calciumchlorid befindet, entweder **a)** mit feuchter Kohlensäure oder **b)** mit trockener, gasförmiger Salzsäure füllt, das betr. Gas etwa 12 Stunden im verschlossenen Gefässe einwirken lässt und alsdann durch mehrstündiges Durchleiten von getrockneter Luft den Ueberschuss des betreffenden Säuregases wieder entfernt.

Die geeignetsten Absorptionsröhren sind langschenkelige, die man nach dem Füllen (mit Calciumchlorid oder einem anderen Medium) durch Abschmelzen verschliesst.

Calcium chloratum siccum technicum. Wird in den chemischen Fabriken durch Eindampfen der mehr oder weniger reinen, neutralen Chlorcalciumlaugen in eisernen Kesseln erhalten. Im pharmaceutischen oder chemischen Laboratorium verarbeitet man bisweilen die abgebrauchten Füllungen der Kohlensäureapparate auf dieses Salz. — Es ist meist durch etwas Ferrioxychlorid oder Eisenoxyd verunreinigt, daher gelblich gefärbt. Indessen schadet das seiner Verwendung als Trocknungsmittel nicht. Die Selbstbereitung dieses Salzes, welches zu sehr niedrigem Preise im Handel zu haben ist, bietet materiell keinen Vortheil.

III. Calcium chloratum fusum. Geschmolzenes Calciumchlorid. Wasserfreies Chlorcalcium. Calcii Chloridum (U-St.). $CaCl_2$. Mol. Gew. = 111.

Darstellung. Krystallisirtes Calciumchlorid oder die im Sandbade eingetrocknete Lösung des Calciumchlorids (s. S. 556) wird in einer porcellanenen Schale bis auf circa 200° C. erhitzt und bei dieser Temperatur unter Umrühren eine Stunde erhalten. Die erkaltete Salzmasse wird alsdann in einen Hessischen Tiegel gegeben und nach Auflegen eines Deckels bei allmählich verstärktem Kohlenfeuer bis zur Dunkelrothgluth oder soweit erhitzt, bis das Salz eine wie dickes Oel fliessende Masse darstellt. Diese wird auf eine eiserne oder marmorne Platte ausgegossen, nach dem Erkalten sofort in Stücke zerbrochen,

welche in dicht zu verschliessende Glasgefässe eingeschichtet an einem trocknen Orte aufbewahrt werden. Die Korkstopfen sind zweckmässig mit Paraffin auszugiessen.

Das unreine geschmolzene Calciumchlorid wird in der Weise dargestellt, dass man eine neutrale salzsaure Lösung des weissen Marmors in einem gusseisernen Kessel eindampft und zuletzt bis zur dunklen Rothgluth erhitzt, es eine Viertelstunde in dieser Temperatur erhält und nun auf Eisenplatten ausgiesst etc.

Eigenschaften. Farblose, durchsichtige, krystallinische Massen, welche aus der Luft Wasser anziehen, zunächst undurchsichtig werden, später zerfliessen. Sie lösen sich unter Selbsterwärmung in 1,5 Th. Wasser, auch in 8 Th. kaltem oder 1,5 Th. siedendem Alkohol (von 90 Proc.); in Aether, Fetten und ätherischen Oelen, Chloroform, Kohlenwasserstoffen u. dgl. sind sie unlöslich. Die wässerige Lösung reagirt wegen eines geringen Gehaltes von basischem Calciumchlorid in der Regel schwach alkalisch.

Geschmolzenes Calciumchlorid verbindet sich mit Methylalkohol und Aethylalkohol zu den krystallisirenden Verbindungen $CaCl_2 + 4CH_3.OH$ bez. $CaCl_2 + 4C_2H_5OH$, es kann also nicht mit Vortheil zum Entwässern dieser Alkohole, wohl aber zur Abscheidung dieser Alkohole benutzt werden. — Mit Ammoniakgas bildet es die Verbindung $CaCl_2.4NH_3$; aus diesem Grunde kann es auch nicht zum Trocknen von Ammoniakgas verwendet werden.

Anwendung. Das geschmolzene Calciumchlorid dient namentlich zum Trocknen von Flüssigkeiten, z. B. Aethern, Säure-Aethern, ätherischen Oelen, Kohlenwasserstoffen u. dgl. Zu diesem Zwecke trägt man es in bohnengrossen Stücken in die betreffenden Flüssigkeiten ein, lässt die Mischung unter häufigem Umschütteln 12—24 Stunden stehen. Hierauf giesst man die entwässerte Flüssigkeit ab und behandelt sie entweder mit neuen Mengen geschmolzenem Calciumchlorid oder man destillirt sie ab.

Balneum Balarucense artefeciale.
Bain de Balaruc.

Rp. Calcii chlorati cryst. crudi 500,0
Magnesii chlorati 200,0
Natrii chlorati crudi 2000,0
Kalii bromati 10,0
Natrii sulfurici crystallisati 500,0
Aquae calidae 300 l
inter agitationem immisce
Natrii bicarbonici pulverati 600,0.

Liquor antiscrophulosus NIEMANN.

Rp. Calcii chlorati 3,0
Tincturae Calami 27,0.
20—40 Tropfen mit Zuckerwasser drei- bis viermal täglich.

Liquor Calcii chlorati RADEMACHER.
Liquor Calcariae muriaticae RADEMACHER.
(Ergänzb.)

Rp. Calcii chlorati sicci ($CaCl_2 + 2H_2O$) 20,0
Aquae destillatae 40,0.
D. S. 15—30 Tropfen dreistündlich (bei chronischen Magenleiden mit Erbrechen und Atrophie).

Mixtura antihectica BEDDOES.

Rp. Calcii chlorati cryst. 3,0
Extracti Hyoscyami 0,5
Aquae destillatae 150,0
Sirupi Liquiritiae 25,0.
Viermal täglich einen Esslöffel (bei skrophulöser Lungenschwindsucht).

Pastilli ferro-calcarei.
Dragées de Pougues.

Rp. Calcii chlorati 100,0
Magnesii chlorati 20,0
Ferri chlorati 10,0.
Solutis in
Aquae communis 2000,0
admisce
Natrii carbonici crystallisati 200,0
soluta in
Aquae communis 1000,0.
Sedimentum exortum collige in colatorio linteo, exprime et cum
Natrii bicarbonici 100,0
Tragacanthae 1,0
in pastillos ducentos redige.

Pasta Calcii chlorati cum Pice UNNA.

Rp. Zinci oxydati 4,0
Olei cadini 4,0
Terrae siliceae 8,0
Calcii chlorati fusi 2,0
Aquae destillatae 20,0
Vaselini flavi 26,0.

Annihilator. Apparat zum Löschen kleiner Brände: Eine Handdruckspritze mit Calciumchlorid-Lösung gefüllt.

Calcium hypophosphorosum.

† Calcium hypophosphorosum (Ergänzb. Helv.). **Calcii Hyposphosphis** (Brit. U-St.). **Hypophosphite de chaux** (Gall.). **Calcium subphosphorosum. Calcium hypophosphit. Unterphosphorigsaures Calcium.** $Ca(PO_2H_2)_2$. **Mol. Gew. = 170.**

Darstellung. 100 Th. frisch bereitetes Kalkhydrat und circa 250 Th. destillirtes Wasser werden in einem steinzeugnen Topfe gemischt, dann mit 40 Th. Phosphor, welcher in einer Flasche unter Wasser geschmolzen und durch Schütteln granulirt worden ist, versetzt und unter häufigem Umrühren und Ersatz des etwa verdampften Wassers eine Woche hindurch oder so lange digerirt, bis die Entwickelung des entzündlichen Phosphorwasserstoffs beim Umrühren nicht mehr stattfindet. Nach Zusatz von 300 Th. heissem destillirtem Wasser wird durch Leinwand kolirt und das im Kolatorium Verbliebene mit etwas heissem destillirtem Wasser nachgewaschen. In die Kolatur wird nun Kohlensäure eingeleitet, so lange durch diese eine Abscheidung von Calciumkarbonat erfolgt. Dann wird filtrirt und das Filtrat in der Wärme des Wasserbades (nicht über freiem Feuer) unter beständigem Umrühren zur Trockne eingedampft (Ausbeute ca. 35 Th.) oder nur koncentrirt und durch Beiseitestellen in Krystalle gebracht (Ausbeute 30 Th.). Die Krystalle werden durch Drücken zwischen Fliesspapier getrocknet.

Eigenschaften. Farblose, luftbeständige, säulenförmige Krystalle von Perlmutterglanz, oder ein weisses krystallinisches Pulver, geruchlos, von widerlich bitterem und zugleich laugenhaftem Geschmack, löslich in 6 Th. Wasser von 15° C., etwas leichter löslich in siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol und in Aether. Wird das Salz in einem trockenen Probirrohr erhitzt, so entweicht ein selbstentzündliches Gas, welches ein Gemisch von Wasserstoff und Phosphorwasserstoff ist; im Rückstande hinterbleibt ein Gemisch von Calciumpyrophosphat mit Calciummetaphosphat mit etwas rothem Phosphor. Beim Erhitzen mit Kalihydrat entweicht nur Wasserstoff.

Die wässerige Lösung ist gegen Lackmus neutral und giebt mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag. Wird sie schwach (!) mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, so giebt sie mit Silbernitrat einen Niederschlag, der zunächst weiss ist, sehr bald aber — unter Ausscheidung von metallischem Silber — braun bis schwarz wird. — Das Calciumhypophosphit ist ein energisches Reduktionsmittel; diese Eigenschaft tritt in folgenden Reaktionen zu Tage:

1) Aus Mercurichloridlösung wird Mercurochlorid, ja metallisches Quecksilber abgeschieden. 2) Beim schwachen Erwärmen mit Kupfersulfatlösung entsteht ein brauner Niederschlag von Kupferwasserstoff. 3) Erwärmt man die wässerige Lösung schwach mit etwas verdünnter Schwefelsäure und Ammoniummolybdänat, so tritt blaue Färbung auf. 4) Die mit Schwefelsäure angesäuerte wässerige Lösung reducirt Kaliumpermanganat. Wird die Oxydation mit Kaliumpermanganat bis zur bleibenden Rothfärbung durchgeführt, so enthält die Flüssigkeit alsdann Phosphorsäure, welche durch Ammoniummolybdänatlösung gefällt werden kann.

Prüfung. 1) Es löse sich in 10 Th. Wasser zu einer klaren neutralen Flüssigkeit auf. Eine Trübung könnte von Calciumsulfat oder von Calciumphosphat herrühren. 2) Die wässerige Lösung werde nicht getrübt a) durch Baryumchlorid (Schwefelsäure; der Niederschlag würde in Salzsäure unlöslich sein), b) durch Bleiacetat (lösliche Phosphate). 3) Sie werde auch durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle).

Gehaltsbestimmung. Wird 0,1 g Calciumhypophosphit in 10 ccm Wasser gelöst, diese Lösung mit 10 ccm konc. Schwefelsäure sowie 50 ccm $^1/_{10}$ N. Kaliumpermanganat-Lösung (3,16 g $KMnO_4$ in 1 l) gemischt und die Mischung 15 Minuten lang im Sieden erhalten, so sollen nicht mehr als 3 ccm $^1/_{10}$ N. Oxalsäure-Lösung (6,3 g krystall. Oxalsäure in 1 l) zur eben eintretenden Entfärbung verbraucht werden.

Die Oxydation erfolgt nach der Gleichung: $Ca(PH_2O_2)_2 + 2O_2 = Ca(H_2PO_4)_2$. Jeder 1 ccm der obigen Lösung giebt 0,0008 g Sauerstoff zur Oxydation ab. Jeder 1 ccm der $^1/_{10}$ N. Kaliumpermanganatlösung zeigt das Vorhandensein von 0,002127 g Calciumhypophosphit an.

Aufbewahrung. Vorsichtig, im gut geschlossenen Gefässe. Man hüte sich, dieses Salz mit Calciumphosphat zu verwechseln!

Anwendung. Calciumhypophosphit wirkt schon in verhältnissmässig kleinen Mengen giftig. In kleinen, medicinalen Gaben soll es den Appetit anregen und Pulsfrequenz sowie die Temperatur steigern. Längere Zeit oder in grösseren Gaben gebraucht, stört es den Appetit und erzeugt Schwindel, Ohrensausen und ähnliche Nebenerscheinungen. Es wird namentlich in England und Amerika in Gaben von 0,2—0,5 g drei- bis viermal täglich zur Hebung des allgemeinen Kräftezustandes bei Phthisis, ferner bei Scrophulosis, Chlorosis und Rhachitis gegeben.

Cave. Man vermeide während des Gebrauches: Säuren, saure Speisen, Kalium chloricum.

Das Präparat ist für eine Reihe von Magistralvorschriften verwendet worden (Sirupe), von denen wir im Nachstehenden die wichtigsten angeben.

Calciumhypophosphit-Sirup von Grimault & Co. in Paris. Calcii hypophosphorosi 1,0, Aquae destillatae 30, Aquae Calcariae 6,0, Sacchari 64,0. Mit Kochenille röthlich gefärbt. [Hager.]

Elixir Calcii Hypophosphitis, Elixir of Calcium Hypophosphite (Nat. Form.). Calcii hypophosphorosi 35,0 g, Acidi citrici 4,0, Elixir aromatici q. s. ad 1000 ccm.

Emulsio Olei Jecoris cum Calcio hypophosphoroso. **I.** Rp. Olei Jecoris Aselli 71,0, Olei Menthae piperitae 0,5—1,0, Glycerini 37,0, Calcii hypophosphorosi, Natrii hypophosphorosi āā 1,0, Gummi arabici 30,0, Aquae destillatae 168,0. **II.** Rp. Aquae Calcariae 250,0, Saccharini 0,2, Spiritus q. s., Calcii hypophosphorosi 30,0, Natrii hypophosphorosi 15,0, Gelatinae 30,0, Olei Jecoris Aselli 250,0, Olei Amygdalarum amararum aetherei gtt 5, Olei Anisi gtt 15.

Fellow's Syrup of Hypophosphites. Amerikanische Specialität. Ferri phosphorici solubilis 1,0, Natrii hypophosphorosi 3,0, Chinini sulfurici 0,06, Strychnini 0,03, Mangani hypophosphorosi 1,0, Sirupi Sacchari q. s. ad 1/2 Liter.

Sirupus Calcii hypophosphorosi. Calciumhypophosphit-Sirup. A. Ergänzb.: Calcii hypophosphorosi 1,0, Sacchari pulverati 64,0, Aquae destillatae 30,0, Aquae Calcariae 6,0. Durch Erwärmen auf 40—50° C. zum Sirup zu verarbeiten. Die nämliche Vorschrift enthalten auch die Hamburg. Vorschr.

B. Gall.: Calcii hypophosphorosi 5,0, Sirupi Aurantii florum 50,0, Sirupi Sacchari concentrati (spec. Gew. 1,32) 445,0.

C. Nat. form.: Sirupus Calcii Hypophosphitis. Calcii hypophosphorosi 35,0 g, Acidi citrici 1,5 g, Sacchari 775,0 g, Aquae q. s. ad 1 Liter.

Sirupus Calcii et Sodii Hypophosphitum (Nat. form.). Calcii hypophosphorosi, Natrii hypophosphorosi āā 35,0 g, Acidi citrici 1,5 g, Sacchari 775,0 g, Aquae q. s. ad 1 Liter.

Sirupus Calcii hypophosphorosi ferratus, Kalkeisensirup (Ergänzb., Hamburg. Vorschr.). Sirupi Calcii hypophosphorosi 2 Th., Sirupi Ferri hypophosphorosi 1 Th.

Sirupus Hypophosphitum. Syrup of Hypophosphites (U-St.). Calcii hypophosphorosi 45,0, Kalii hypophosphorosi, Natrii hypophosphorosi āā 15,0, Acidi hypophosphorosi diluti (10 Proc.) 2,0, Sacchari 500,0, Spiritus Citri 5 ccm, Aquae destillatae q. s. ad 1 Liter.

Sirupus Hypophosphitum compositus. Compound Sirup of Hypophosphites. (Bad. Taxe, Münch. Ap. V.): Calcii hypophosphorosi 35,0, Kalii hypophosphorosi, Natrii hypophosphorosi āā 12,0, Mangani hypophosphorosi 2,0, Ferri lactici 5,0, Chinini puri 1,0, Strychnini puri 0,06, Acidi citrici 10,0, Sacchari pulv. 600,0, Aquae destillatae q. s. ad 1000,0. Man löst zunächst Chinin, Strychnin und Citronensäure in wenig Wasser, dann die übrigen Salze ohne Anwendung von Wärme im Reste des Wassers. Mit der gemischten Flüssigkeit schüttelt man den Zucker bis zur Lösung, lässt gut absetzen und filtrirt. Von gelblicher Farbe.

Sirupus Hypophosphitum cum Ferro. Syrup of Hypophosphites with iron (U-St.) Ferri lactici, Kalii citrici āā 10,0, Sirupi Hypophosphitum (U-St.) q. s. ad 1 Liter. Die beiden Salze sind mit dem Sirup bis zur Auflösung anzureiben.

Calcium jodatum.

I. † Calcium jodatum. **Calcium hydrojodicum. Calciumjodid. Jodcalcium.** CaJ_2. **Mol. Gew.** = 294. Man kann bei der Darstellung des Präparates direkt vom Jod ausgehen. Kleinere Mengen aber stellt man zweckmässig aus Calciumkarbonat und Jodwasserstoffsäure dar.

Darstellung. 1) 100 Th. Calcium sulfurosum neutrale purum (s. S. 131) werden in 400 Th. lauwarmem destillirten Wasser vertheilt; alsdann fügt man in kleinen Antheilen so viel Jod (etwa 158—160 Th.) hinzu, als sich in der Flüssigkeit auflöst und bis die Lösung anfängt, dauernd eine gelbliche Färbung anzunehmen. Man beseitigt die gelbe Färbung durch einen gerade hinreichenden (!) Zusatz von etwas Calciumsulfitlösung, giebt zu der noch lauwarmen Lösung nach und nach 63 Th. reines Calciumkarbonat hinzu und erwärmt, bis die Kohlensäure ausgetrieben ist. Nachdem die Flüssigkeit sich durch Absetzen in einer möglichst völlig gefüllten, gut verschlossenen Flasche geklärt hat, wird filtrirt und das Filtrat — am besten im luftverdünnten Raume — zur Trockne verdampft. Den Salzrückstand erhitzt man in einem Porcellan-Kasserol (s. S. 375) zum Schmelzen, giesst das geschmolzene Salz auf eine Marmorplatte aus und bringt es sofort (!) in gut verschlossenen Gefässen unter. 2) Man neutralisirt 102,4 Th. Jodwasserstoffsäure von 25 Proc. HJ (oder 256 Th. von 10 Proc. HJ.) mit 10,0 Th. reinem Calciumkarbonat und bringt die filtrirte Lösung wie oben angegeben zur Trockne bezw. in die Form des geschmolzenen Salzes.

Eigenschaften. Aus der koncentrirten wässerigen Lösung schiesst das Salz in wasserhaltigen Nadeln an. Beim Abdampfen der Lösung zur Trockne (wobei durch die Einwirkung der Luft theilweise Zersetzung erfolgt) entsteht eine weisse zerfliessliche, schmelzbare Masse, die beim Erkalten krystallinisch erstarrt. — Ein weisses (gewöhnlich gelbliches), sehr hygroskopisches krystallinisches Pulver oder solche Stücke von herbbitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und wasserhaltigem Weingeist. Es bietet die Reaktionen der Kalkerde und der Jodwasserstoffsäure. An der Luft oder feucht werdend zersetzt es sich unter Abscheidung von Jod und dadurch gelb werdend.

Aufbewahrung. In der Reihe der starkwirkenden Arzneistoffe in kleinen dicht geschlossenen Flaschen.

Anwendung. Das Calciumjodid wurde als Alterans und Resolvens bei Scrophulosis mit Aufgedunsenheit der Gewebe, äusserlich zur Zertheilung von Drüsengeschwülsten empfohlen. Dosis 0,02—0,05—0,2 zwei- bis dreimal täglich in wässeriger Lösung. Von Vivenot wird es neuerdings als Antisyphiliticum dem Kaliumjodid vorgezogen. Es wird 1,0 dieses schwer konservirbaren Jodids durch eine Mischung von 1,15 Kaliumjodid mit einer gleichen Menge Kalkphosphat für Pillen und Pastillen vollständig ersetzt und in dieser Weise ex tempore oder auch, wie folgt, dargestellt.

† Liquor Calcii jodati mit 10 Proc. Calciumjodidgehalt wird durch Mischung und Lösung von 11,5 Kaliumjodid und 7,5 krystallisirtem Calciumchlorid in 81,0 destillirtem Wasser dargestellt.

Sirupus Calcii jodati mit 2 Proc. Calciumjodid. 2,3 Kaliumjodid und 1,5 krystallisirtes Calciumchlorid werden in 97,0 Sirupus Sacchari gelöst. Theelöffelweise. In Amerika hat man einen 9 proc. Calciumjodidsirup im Gebrauch.

Sirupus Calcii Jodidi (Nat. Form.). Man bereitet aus 57 g Jod, sowie 28 g Eisenpulver und 185 g Wasser eine Auflösung von Ferrojodid. Diese filtrirt man in eine Flasche, welche 19 g Jod enthält, wäscht das Filter mit 60 ccm Wasser nach und wärmt bis zur Auflösung des Jods schwach (!) an. Dann erhitzt man in einer geräumigen (!) Porcellanschale 250 ccm destillirtes Wasser zum Sieden und giebt nun (von einer abgewogenen Menge von 34 g gefälltem Calciumkarbonat) abwechselnd kleine Mengen Calciumkarbonat und Ferrojodidlösung unter Umrühren und gelegentlichem Ersatz des verdampften Wassers dazu. Man erhält schliesslich kurze Zeit im Sieden, filtrirt und wäscht mit Wasser nach, bis das Filtrat im kalten Zustande 500 ccm ausmacht. In diesen 500 ccm löst man 700 g Zucker und füllt mit Zuckersirup bis zu 1000 ccm auf.

II. †Calcaria jodata. **Calcaria jodosa. Calcaria hypojodosa. Jodkalk. Jodurirte Kalkerde,** ein dunkel braunschwarzes, nach Jod riechendes, scharf und herb schmeckendes hygroskopisches Pulver, dargestellt durch Mischung einer erwärmten Kalkmilch aus 100 Th. Kalkhydrat und 350 Th. destillirtem Wasser mit 310 Jod, und Eintrocknen der Mischung unter beständigem Umrühren in der Wärme des Wasserbades. Das trockne Pulver wird noch warm in kleine Flaschen gefüllt und in der Reihe der starkwirkenden Arzneisubstanzen aufbewahrt.

Man wendet dieses höchst überflüssige Präparat in denselben Fällen und in gleicher Dosis wie das Calciumjodid an. Es ist in Deutschland nicht gebräuchlich, besteht übrigens im wesentlichen aus einer Mischung von jodsaurem Calcium $Ca(JO_3)_2$ mit Calciumjodid.

Calcium lacticum.

I. Calcium lacticum. **Calciumlaktat. Lactate de chaux purifié,** (Gall.). **Milchsaurer Kalk.** $Ca(C_3H_5O_3)_2 + 5H_2O$. **Mol. Gew. = 308.**

Grosse Mengen von Calciumlaktat werden gelegentlich der Darstellung der Milchsäure als Zwischenprodukt gewonnen. Es empfiehlt sich indessen zur Bereitung kleiner Mengen des reinen Calciumlaktats nicht, von diesem Rohprodukt auszugehen. Man zieht es vor, reines Calciumkarbonat mit reiner Milchsäure zu neutralisiren.

Darstellung. In ein heisses Gemisch von 120 Th. Milchsäure (25 Proc.) mit 600 Th. destillirtem Wasser werden 50 Th. oder soviel reines Calciumkarbonat eingetragen, als unter Kohlensäureentwickelung gelöst wird und bis ein geringer Theil Calciumkarbonat ungelöst bleibt. Die Flüssigkeit wird noch warm filtrirt und in der Kälte zur Krystallisation gebracht. Die Mutterlaugen werden durch Eindampfen koncentrirt.

Eigenschaften. Warzig vereinigte Nadeln oder weisse, körnige Massen, ohne Geruch, von wenig hervortretendem Geschmack, löslich in 9,5 Th. kaltem Wasser, in jedem Verhältniss in siedendem Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol, etwas löslicher in siedendem Alkohol, fast unlöslich in Aether. Bei 100° C. wird das Salz wasserfrei.

Anwendung. Man giebt es, um dem Organismus Kalk in resorbirbarer Form darzubieten, bei Rhachitis, Skrophulose, zu 0,2—0,5 g mehrmals täglich, meist mit Calciumkarbonat, Calciumphosphat oder Ferrolaktat kombinirt. Am häufigsten aber in der Form des *Sirupus Calcii lacto-phosphorici.*

II. Calcium lacto-phosphoricum. **Milchphosphorsaures Calcium. Phosphormilchsaures Calcium. Calcium phosphorico-lacticum.** Ob das im Nachstehenden zu beschreibende Präparat in der That eine chemische Verbindung oder nur eine Mischung ist, muss dahingestellt bleiben.

Man löst in einer Porcellanschale 15 Th. reines gefälltes Calciumkarbonat in einer Mischung von 36 Th. Milchsäure (75 Proc.) und 150 Th. Wasser auf, filtrirt wenn nöthig, mischt darunter 39,2 Th. Phosphorsäure (25 Proc.) und trocknet die Mischung in der mit Papier überdrehten Schale an einem warmen Orte (nicht im Wasserbade!) oder im Schwefelsäure-Vakuum-Exsiccator aus. Wenn der Rückstand trocken geworden ist, wird er zu einem groben Pulver zerrieben und dieses gut gemischt.

Weisses Salzpulver, in etwa 30 Th. kaltem Wasser langsam aber vollständig löslich, von saurer Reaktion und saurem Geschmack. Es ist hygroskopisch!

Elixir Calcii Lactophosphatis (Nat. Form.). Calcii lactici 17,5 g, Acidi phosphorici (85 Proc.) 8 ccm, Aquae 60,0 g, Sirupi Sacchari 60 ccm, Elixir aromatici (U-St.) q. s. ad 1 Liter.

Lactophosphate de chaux en solution (Gall.): Calcii phosphorici 17,0, Acidi lactici (75 Proc.) 19,0, Aquae 964,0. Man reibt das Calciumphosphat mit etwas Wasser an, fügt die Milchsäure hinzu und filtrirt nach erfolgter Auflösung.

Sirupus Calcii lacto-phosphorici cum Ferro et Mangano. Kalk-Eisen-Mangan-Sirup. (Bad. Taxe, Hamburg. Vorschr.): Calcii lactico-phosphorici 20,0,

Ferri lactici 5,0, Mangani lactici 1,0, Aquae destillatae 74,0. Die filtrirte Lösung wird mit Sacchari 600,0 und Aquae destillatae 300,0 sowie Olei Citri gtt 2 zum Sirup gekocht.

Sirupus Calcii phospho-lactici. Calciumphosphat-Laktatsirup. **I.** (Ergänzb., Hamburg. Vorschr.): Calcii carbonici 2,5, Aquae destillatae 30,0, Acidi lactici (75 Proc.) 6,0, Acidi phosphorici (25 Proc.) 5,5. Diese Lösung filtrirt man in Sirupi simplicis 200,0 und wäscht mit Wasser bis zum Gesammtgewicht 250,0 nach. Enthält etwa 5 Proc. Calciumphospholaktat. **II.** Bad. Taxe: Calcii lacto-phosphorici 20,0, Aquae 80,0. Das Filtrat mit Sacchari (blaufrei) 600,0, Aquae destillatae 300,0, Olei Citri guttas II zum Sirup erwärmen. **III.** U-St.: Calcii carbonici 25,0, Aquae 100,0 g, Acidi lactici (75 Proc.) 60 ccm, Acidi phosphorici (85 Proc. = 1,71 spec. Gew.) 36,0 ccm, Aquae florum Aurantii 25,0 g, Sacchari 700,0 g, Aquae destillatae q. s. ad 1 Liter.

Sirupus Ferro-Calcii lactophosphorici. Ferri sulfurici crystallisati 5,56, Calci phosphorici 14,68, Acidi lactici (75 Proc.) 20,0, Aquae q. s. ad 350,0, Sacchari (blaufrei 650,0, Olei Neroli gtt 1/4. Fiat Sirupus.

Nat. Form.: Sirupus Calcii Lactophosphatis cum Ferro. Ferri lactici, Kalii citrici āā 8,5 g, Aquae 60,0 g, Sirupi Calcii phospho-lactici q. s. ad 1 Liter.

Vin de Vial. Calcii lacto-phosphorici 10,0, Ferri citrici ammoniati 3,0, Extracti Carnis 3,0, Extracti Chinae 10,0, Vini Xerensis, Vini Malacensis āā 250,0.

Calcium phosphoricum.

Die dreibasische Phosphorsäure PO_4H_3 bildet mit der Kalkerde drei verschiedene Salze, deren Benennung, weil sie nach verschiedenen, auch zeitlich auseinander liegenden Grundsätzen erfolgte, ziemlich verworren ist. Wir werden uns daher erst über die Nomenklatur zu einigen haben:

I.	II.	III.
$(PO_4H_2)_2Ca$	PO_4HCa	$(PO_4)_2Ca_3$.
Primäres Calciumphosphat	Sekundäres Calciumphosphat	Tertiäres Calciumphosphat
Monocalcium-phosphat	Dicalcium-phosphat	Tricalcium-phosphat
Saures Calciumphosphat	Neutrales Calciumphosphat	Basisches Calciumphosphat

Von diesen drei Salzen ist das unter II aufgeführte, sekundäre Calciumphosphat dasjenige, welches in der Therapie und Pharmacie gewöhnlich unter dem Namen „Calciumphosphat" verstanden wird.

I. Calcium phosphoricum acidum. Saures Calciumphosphat. Einbasisches Calciumphosphat. Primäres Calciumphosphat. Monocalciumphosphat. Phosphate monocalcique (Gall.). **$(PO_4H_2)_2Ca + 2H_2O$. Mol. Gew. = 270.**

Darstellung. Man vertheilt 600,0 gepulverte Knochenasche in 1200,0 Wasser und giesst allmählich unter Umrühren 500,0 konc. Schwefelsäure hinzu. Unter Freiwerden von Kohlensäure tritt Selbsterwärmung der Flüssigkeit ein, schliesslich wandelt sie sich in einen steifen Krystallbrei um. Wenn dies der Fall ist, rührt man soviel Wasser dazu, dass ein dünner Brei entsteht und lässt 24 Stunden unter gelegentlichem Umrühren stehen. Nach dieser Zeit verdünnt man mit siedendem Wasser, seiht die Flüssigkeit durch und zieht den Rückstand noch zweimal mit siedendem Wasser aus. Die durch Absetzenlassen geklärten Kolaturen dampft man zum dünnen Sirup ein. Nachdem durch mehrtägiges Stehen an einem kalten Orte das Calciumsulfat völlig abgeschieden ist, filtrirt man die sirupöse Flüssigkeit, dampft sie zum dicken Sirup ab und überlässt diesen an einem warmen Orte der freiwilligen Verdunstung, worauf das obige Salz auskrystallisirt.

Eigenschaften. Farblose, perlmutterglänzende Blättchen, in viel Wasser ohne Zersetzung löslich, hygroskopisch. Die wässerige Lösung reagirt sauer und giebt mit Silbernitrat einen gelben Niederschlag von Silberphosphat, PO_4Ag_3. Das Salz wird bei 100° C. wasserfrei und geht bei Glühtemperatur unter Abgabe von Wasser in Calciummetaphosphat $(PO_3)_2Ca$ über, welches beim Befeuchten mit Silbernitrat sich nicht gelb färbt (Unterschied vom tertiären Calciumphosphat). — Das Salz findet keine arzneiliche Verwendung, ist aber gelegentlich Bestandtheil künstlicher Blumen- und Gartendünger. Es ist auch in den

„Superphosphaten" enthalten. Ausserdem ist es ein Bestandtheil mancher Backpulver, in denen es das Kaliumbitartrat ersetzt.

II. Calcium phosphoricum (neutrale) (Austr. Germ. Helv.). **Phosphate bicalcique** (Gall.). **Dicalciumphosphat. Sekundäres Calciumphosphat. Zweibasisches Calciumphosphat. Phosphorsaurer Kalk (gewöhnlicher).** $CaPO_4H + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 172.** Das zum therapeutischen Gebrauche bestimmte Calciumphosphat ist durch Fällung von Calciumsalzlösungen mit Natriumphosphat zu bereiten. Das aus Knochenasche dargestellte Calciumphosphat enthält immer Schwefelsäure und ist vom Arzneigebrauche ausgeschlossen.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Gall. das Salz ohne Krystallwasser aufführt. Die Darstellung erfolgt nach allen genannten Pharmakopöen durch Fällung neutraler oder äusserst schwach saurer Lösungen von Calciumchlorid mit Dinatriumphosphat. Die in den Vorschriften vorhandenen Abweichungen sind nur unwesentliche.

Darstellung. (Germ.). Man übergiesst 20 Th. weissen Marmor mit einer Mischung aus 50 Th. reiner Salzsäure (25 Proc.) und 50 Th. Wasser. Wenn in der Kälte eine weitere Einwirkung nicht mehr erfolgt, führt man die Auflösung durch mässiges Erwärmen zu Ende, lässt absetzen und giesst die Flüssigkeit von dem etwa nicht gelösten Marmor-Rest ab. Alsdann vermischt man sie mit soviel frisch bereitetem Chlorwasser, dass sie stark (!) darnach riecht und lässt sie wohlverschlossen 12 Stunden im Dunkeln stehen. Nach dieser Zeit muss noch deutlicher Geruch nach Chlor wahrzunehmen sein, sonst müsste eine neue Menge Chlorwasser zugefügt werden. Hierauf erwärmt man auf 50—60° C., setzt Kalkmilch, welche aus 1 Th. oder soviel Kalk bereitet ist, dass die Flüssigkeit alkalisch reagirt und etwas Kalkhydrat im Ueberschuss verbleibt, hinzu, erwärmt $^1/_2$—$^1/_1$ Stunde auf 70—80° C. und filtrirt (von Eisenhydroxyd und Calciumhydroxyd) ab. — Das Filtrat säuert man durch Zufügung von 1 Th. Phosphorsäure (25 Proc.) an. Nach dem Erkalten fügt man ihm unter Umrühren eine filtrirte und auf 25—30° C. erkaltete Lösung von 61 Th. krystallisirtem Natriumphosphat in 300 Th. Wasser hinzu und rührt so lange, bis der Niederschlag krystallinisch geworden ist. Dann lässt man ihn absetzen, giesst die überstehende Flüssigkeit ab, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn erst mit gewöhnlichem und schliesslich mit destillirtem Wasser aus, bis das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. — Dann presst man den Niederschlag mässig ab, trocknet ihn bei mässiger Wärme, pulvert ihn und schlägt ihn durch ein Sieb. —

An Stelle der salzsauren Lösung von 100 Th. weissem Marmor kann man auch eine Lösung von 220 Th. krystallisirtem Calciumchlorid oder 110 geschmolzenem Calciumchlorid anwenden.

Eigenschaften. Ein rein weisses, zartes, krystallinisches, geruch- und geschmackloses, in Wasser beinahe unlösliches, ohne Aufbrausen in Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure leicht lösliches Pulver. In Kohlensäure enthaltendem Wasser, auch in Natriumchlorid- und Ammoniumsalzlösungen ist es etwas löslich. Es enthält verschiedene Mengen Krystallwasser, je nach der Wärme, bei welcher die Fällung geschah, und der Länge der Zeit, in welcher der Niederschlag in der Fällungsflüssigkeit verblieb. Die chemische Zusammensetzung des nach der Germ. bereiteten Präparates entspricht der Formel $CaHPO_4 + 2H_2O$.

Die mit Hilfe von Salpetersäure bereitete wässerige Lösung (1 = 20) bleibt auf Zusatz von Ammoniumoxalat klar; fügt man aber der Mischung Natriumacetat hinzu, so dass man an Stelle der freien Salpetersäure jetzt freie Essigsäure hat, so erfolgt Ausscheidung eines weissen Niederschlages von Calciumoxalat $CaC_2O_4 + H_2O$. — Wird die salpetersaure Auflösung mit Ammoniakflüssigkeit genau neutralisirt, so entsteht in der neutralen Lösung auf Zusatz von Silbernitratlösung ein gelber Niederschlag von Silberphosphat, Ag_3PO_4 das sowohl in Salpetersäure als auch in Ammoniakflüssigkeit leicht löslich ist.

Wird Calciumphosphat direkt mit Silbernitratlösung befeuchtet, so färbt es sich gleichfalls gelb, wobei sich sekundäres Silber(ortho)phosphat Ag_2HPO_4 bildet, welches gelbe Färbung besitzt. $CaHPO_4 + 2AgNO_3 = Ca(NO_3)_2 + Ag_2HPO_4$.

Wurde das Salz jedoch vorher stark geglüht, so färbt es sich mit Silbernitratlösung nicht mehr gelb, da es alsdann unter Wasserverlust $2CaHPO_4 = H_2O + Ca_2P_2O_7$ in Calciumpyrophosphat übergegangen ist, welches sich mit Silbernitratlösung zu weissem Silberpyrophosphat $P_2O_7Ag_4$ umsetzt.

Unter dem Mikroskop zeigt das Calciumphosphat säulen- oder tafelförmige Krystalle, deren Flächen und Kanten etwas verwittert sind.

Prüfung. Die möglichen Verunreinigungen bestehen in: Arsen, Sulfaten, Chloriden und Metallen. Ausserdem ist auf den richtigen Wassergehalt zu prüfen. 1) Wird 1 g Calciumphosphat mit 3 ccm Stannochloridlösung geschüttelt, so darf im Verlaufe einer Stunde braune Färbung nicht auftreten (Arsen, welches muthmasslich dem Natriumphosphat entstammen würde). — 2) Wird Calciumphosphat mit 20 ccm Wasser geschüttelt, so darf das mit Essigsäure angesäuerte Filtrat durch Baryumnitratlösung nicht verändert werden. Eine Trübung würde Schwefelsäure bezw. Calciumsulfat anzeigen. Das Ansäuern mit Essigsäure hat den Zweck, das Ausfallen von Baryumphosphat zu verhindern. Die Anwesenheit von Schwefelsäure könnte davon herrühren, dass das verwendete Natriumphosphat aus Knochenasche hergestellt wurde. — 3) Man bereite eine Auflösung von 1 g Calciumphosphat in etwa 6 ccm Salpetersäure und 13 ccm Wasser. Ein Theil dieser, freie Salpetersäure enthaltenden Lösung darf durch Silbernitratlösung nach 2 Minuten nur opalisirend getrübt werden. Eine starke weissliche Trübung zeigt einen unerlaubt hohen Gehalt an Chloriden an. — Ein anderer Theil der salpetersauren Lösung muss mit Ammoniak einen rein weissen Niederschlag von tertiärem Calciumphosphat geben, das durch Zugabe von Schwefelwasserstoff nicht dunkel gefärbt werden darf (Metalle, z. B. Kupfer, Blei, Eisen). 4) 1 g Calciumphosphat darf beim Glühen bis zum gleichbleibenden Gewichte nicht mehr als 0,25—0,26 g Wasser verlieren. Nach der Formel $CaPO_4H + 2H_2O$ ergiebt sich rechnerisch ein Gewichtsverlust von 0,2616 g.

Anwendung. In physiologischer Beziehung ist das phosphorsaure Calcium ein nothwendiges Material zum Aufbau des thierischen Knochengerüstes und unerlässlich bei der Zellenbildung. Obgleich man den grössten Theil des eingeführten Phosphats in den Faeces wiederfindet, so hat sich dennoch sein Gebrauch bei Knochenerweichung, Rhachitis, Knochenfrakturen, bei Oxalurie mit Diarrhoe, skrophulösen Leiden, Geschwüren, Diarrhoe der Kinder in der Zahnungsperiode, allein oder mit tonischen Mitteln (besonders Eisenoxyd), in Gaben von 0,5—1,0—2,0 g heilsam erwiesen.

III. Calcium phosphoricum basicum. **Phosphate tricalcique** (Gall.). **Calcii Phosphas** (Brit.). **Calcii Phosphas praecipitatus** (U-St.). **Tricalciumphosphat. Tertiäres Calciumphosphat. Dreibasisches Calciumphosphat.** $Ca_3(PO_4)_2$. **Mol. Gew. = 310.**

Darstellung. Man geht entweder von der Knochenasche aus oder man fällt die neutrale oder schwach alkalische Lösung eines tertiären Phosphats mit Calciumchlorid.

A. Man rührt 500 Th. gepulverte Knochenasche mit Wasser zu einem Brei an, fügt in mehreren Antheilen 1100 Th. Salzsäure (25 Proc.) hinzu, rührt um und überlässt das Ganze an einem warmen Orte unter gelegentlichem Umrühren 5—7 Tage oder so lange sich selbst, bis die Säure nicht mehr auflösend wirkt. Alsdann verdünnt man mit 5000 bis 6000 Th. Wasser, lässt absetzen und filtrirt. Zu dem Filtrat giebt man unter Umrühren so viel Ammoniak, dass die Flüssigkeit schwach alkalische Reaktion hat, wodurch ein weisser Niederschlag entsteht. Man erhitzt und hält die Flüssigkeit 1 Minute lang im Sieden, lässt absetzen, dekanthirt die klare Flüssigkeit, sammelt den Niederschlag, wäscht ihn mit warmem Wasser bis zur Chlorfreiheit aus, giesst ab und trocknet ihn. **B.** Zu der aus 100 Th. Marmor erhaltenen Auflösung von Calciumchlorid (oder an deren Stelle zu einer Lösung von 220 Th. krystallisirtem Calciumchlorid oder 110 Th. geschmolzenem Calciumchlorid in 600 Th. Wasser) wie sie bei der Darstellung des sekundären Calciumphosphats beschrieben ist, fügt man unter Umrühren eine Auflösung von 360 Th. krystalli-

sirtem Natriumphosphat (Na_2HPO_4 + 12 Aqua) in 1800 Th. Wasser, die mit 170 Th. Ammoniakflüssigkeit (von 10 Proc.) versetzt ist. Der entstandene Niederschlag wird entweder nach kurzem Erwärmen oder nach längerem Absetzen gesammelt, gewaschen, im übrigen wie unter **A.** weiter verarbeitet.

Eigenschaften. Weisses amorphes, luftbeständiges Pulver ohne Geruch und Geschmack. Unlöslich in kaltem Wasser; von siedendem Wasser wird es allmählich zersetzt, indem sich ein unlösliches basisches Salz bildet und ein lösliches saures Salz in Lösung geht. Nur im frischgefällten Zustande löslich in Essigsäure. Dagegen ist es bedingungslos löslich in Salzsäure oder Salpetersäure. Auch von kohlensäurehaltigem Wasser wird es merklich gelöst. Durch Glühen wird es nicht verändert. Daher nimmt es beim Befeuchten mit Silbernitratlösung — gleichgültig ob es vorher geglüht wurde oder nicht — gelbe Färbung an (Unterschied von dem primären und sekundären Calciumphosphat).

Da der Niederschlag sehr voluminös ist und sich deshalb nur schwer auswaschen lässt, so enthält das Präparat stets einen geringen Chlorgehalt. Will man ein chlorfreies Calciumphosphat erzielen, so nimmt man an Stelle einer Calciumchloridlösung eine solche von Calciumnitrat. Das aus Knochenasche gewonnene ist stets durch etwas Magnesiumphosphat verunreinigt.

Prüfung. Man schüttelt 2 g des Salzes mit 20 ccm Wasser an und giebt tropfenweise Salpetersäure bis zur Auflösung hinzu. Aus dieser Lösung wird das Calciumphosphat durch Zusatz von Ammoniak unverändert gefällt. Durch schwaches Erwärmen mit Ammoniummolybdänatlösung entsteht ein gelber Niederschlag.

1) In der salpetersauren Lösung erzeuge Silbernitrat nur eine opalisirende Trübung (Begrenzung des Chlorgehalts). 2) Löst man in 5 ccm der salpetersauren Lösung 0,5 g Natriumacetat auf, und fällt den Kalk durch Ammoniumoxalat im Ueberschuss aus, so darf durch Zugabe von überschüssigem Ammoniak nur eine leichte Trübung (Magnesia) entstehen. 3) Die Lösung von 1 g des Salzes in 1 g Salzsäure und 20 ccm Wasser werde weder in der Kälte noch in der Wärme durch Schwefelwasserstoff verändert (Metalle, namentlich Arsen, Blei, Kupfer).

Anwendung und ***Aufbewahrung*** wie die vorigen.

IV. Calcium phosphoricum crudum (Ergänzb.). **Os calcinés (Gall.). Knochenasche. Beinasche. Bone ash. Ossa usta alba. Os ustum. Cornus Cervi ustum. Magisterium Cornu Cervi. Cranium humanum philosophice praeparatum. Ebur ustum album. Gebranntes Hirschhorn. Weiss gebranntes Elfenbein.** Die aufgeführten Namen sind Benennungen für Knochenasche. Die Gepflogenheit, die Knochenasche durch Conchae praeparatae zu ersetzen, ist durchaus verwerflich; wenn überhaupt eine Substituirung in Frage kommen sollte, so könnte diese nur durch basisches Calciumphosphat (sub III) oder durch das Dicalciumphosphat (sub II) erfolgen. Am besten aber giebt man eben die wirkliche Knochenasche ab.

Darstellung. Knochen vom Rinde (auch vom Kalbe) oder Hammel werden von anhaftenden Fleischtheilen durch Abschaben befreit, mit Wasser gewaschen, getrocknet und bei Luftzutritt weiss gebrannt. Für die zum inneren medicinischen Gebrauche bestimmten Sorten nimmt man das Weissbrennen in einem mit Holzkohle erhitzten Windofen vor, für rohere Produkte kann man die Knochen auch einfach in irgend eine beliebige Feuerung eintragen. — Nach dem Weissbrennen hinterbleiben die Knochen in ihrer ursprünglichen Form; aber sie sind von etwas geringerem Volumen als vorher, von kreidigem Aussehen und von niedrigem specifischen Gewichte. Die weiss gebrannten Knochen werden durch mechanisches Auslesen von etwa vorhandenen kohligen Stellen befreit, alsdann in ein feines Pulver verwandelt.

Eigenschaften. Ein weisses oder grauweisses Pulver, welches in verdünnter Salzsäure unter nur geringem Aufbrausen fast völlig klar löslich ist; diese Lösung giebt beim Uebersättigen mit Ammoniakflüssigkeit einen voluminösen, weissen Niederschlag. Wird Knochenasche mit Silbernitratlösung befeuchtet, so färbt sie sich allmählich gelb.

Im übrigen giebt sie alle Reaktionen, welche für das tertiäre Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$ schon mitgetheilt worden sind.

Der Hauptbestandtheil der Knochenasche ist das tertiäre Calciumphosphat, daneben enthält sie noch Magnesiumphosphat, Calciumkarbonat, Fluor und Chlor an Calcium gebunden. ZALESKY fand z. B. in 1000 Th. der Knochenasche vom Ochsen:

Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	860,9 Th.	Kohlensäure (CO_2)	62,0 Th.
Magnesiumphosphat $Mg_3(PO_4)_2$	10,2 „	Chlor	2,0 „
Calcium, an CO_2, Fl u. Cl. gebunden	73,6 „	Fluor	3,0 „

Die Zusammensetzung der Knochenasche schwankt natürlich bei den einzelnen Thierarten. Aber sie ist auch bei der nämlichen Art bei den einzelnen Individuen etwas verschieden. Ausserdem ist auch bei den nämlichen Individuen die Zusammensetzung der einzelnen Knochen nicht die ganz gleiche. Indessen bewegen sich die Schwankungen doch nur innerhalb geringer Grenzen.

Anwendung. Namentlich in Frankreich, England und Amerika als ein die Knochenbildung unterstützendes Mittel, etwa wie bei uns das sekundäre Calciumphosphat, ferner als Antiepilepticum, gegen incontinentia urinae etc. In der Volksmedicin, auch der Gebildeten, spielt die Knochenasche bestimmter Thiere noch eine bedeutende Rolle. Der Apotheker wird immer gut thun, diese Drogen originaliter zu besorgen und sich nicht auf Substitutionen einzulassen.

Werthbestimmung des Knochenmehls. **A.** Stickstoff. 10,0 g einer möglichst sorgfältig durchmischten Probe werden in einem 500 ccm-Rundkolben mit 3 Tropfen Quecksilber und 55 ccm reiner konc. stickstofffreier Schwefelsäure übergossen und — zunächst bei kleiner Flamme — so lange erhitzt („kjeldahlisirt" s. unter Nitrogenium), bis die Masse weiss geworden ist. Tritt zu starkes Schäumen ein, so setzt man ein linsengrosses Stückchen Paraffin zu. — Nach dem Abkühlen fügt man etwa 10 ccm konc. Natriumchloridlösung hinzu und füllt bei 15° C. bis zur Marke auf.

50 ccm des klaren Filtrates (= 1 g Substanz) werden mit einer hinreichenden Menge Schwefelnatriumlösung, etwas Zink und 40 ccm Natronhydratlösung (von 30 Proc. NaOH) destillirt unter Vorlegen von 20 ccm $\frac{n}{5}$ Schwefelsäure. Ueber die Einzelheiten der Bestimmung siehe KJELDAHL's Stickstoffbestimmung unter Nitrogenium.

B. Phosphorsäure. In weiteren 50 ccm des klaren Filtrates (= 1 g Substanz) wird die Phosphorsäure nach der Citrat-Methode bestimmt, indem man 100 ccm Citratlösung zugiebt, mit 25 ccm Magnesialösung, welche tropfenweise unter Umrühren zugegeben werden, fällt, 5 Minuten lang umrührt, und nach dreistündigem Stehen die phosphorsaure Ammoniakmagnesia abfiltrirt und nach S. 91 weiter verarbeitet. Die Citrat-Methode gestattet die direkte Bestimmung der Phosphorsäure, ohne vorherige Abscheidung als molybdänphosphorsaures Ammonium (s. S. 92) bei Gegenwart von Kalk und Eisenverbindungen, welche durch das Ammoniumcitrat in Lösung gehalten werden.

Citratlösung. 110,0 g kryst. Citronensäure mit 400 g Ammoniakflüssigkeit von 0,91 spec. Gewicht und der nöthigen Menge Wasser gelöst und zu 1 Liter aufgefüllt.

Lecksuchtpulver. Rimpacher Zehrpulver. Ossium ustorum pulv. 300,0, Salis culinaris 100,0, Radicis Gentianae 200,0.

Lac Calcii phosphorici. Lac Ossium. Kalkphosphatmilch (Hamburg. Vorschr.). Man löst 6 Th. krystall. Calciumchlorid in 200 Th. Wasser und mischt eine Lösung von 10 Th. Natriumphosphat in 200 Th. Wasser in der Kälte hinzu. Der entstehende Niederschlag wird nach dem Auswaschen mit Wasser angerührt, bis das Gesammtgewicht 200 Th. beträgt.

Blumendünger. Engrais artificiale pour des pots à fleurs.

A. Ammonii nitrici 40, Ammonii phosphorici 20,0, Kalii nitrici 25,0, Ammonii chlorati 5,0, Calcii sulfurici praecipitati 6,0, Ferri sulfurici oxydulati ammoniacati 4,0. Die groben Pulver werden gemischt. 4 g der Mischung werden in 1 l Wasser gelöst. Diese Menge genügt zum Begiessen von 12 mittleren Blumentöpfen und ist 1—2 mal wöchentlich anzuwenden.

B. Kalii nitrici, Calcii carbonici, Natrii chlorati, Calcii phosphorici, Natrii silicici āā 5,0, Ferri sulfurici oxydulati ammoniati 1,5. Gebrauch wie bei A.

C. KNOP's Pflanzen-Nährsalz. Calcii phosphorici 10,0, Kalii nitrici 2,5, Kalii phosphorici sicci 2,5, Magnesii sulfurici 2,5.

MARAGLIANO's Kraftpulver. Calcii phosphorici, Natrii chlorati, Natrii bicarbonici āā 10,0, Ferri lactici 3,0, Mangani superoxydati, Rhizomatis Calami āā 2,0.

Calcaria phosphorica gelatinosa Collas, ist frisch gefälltes, im Filtrum gesammeltes, darin ausgewaschenes und noch feuchtes, also nicht ausgetrocknetes basisches Kalkphosphat. Es enthält ca 66,6 Proc. Wasser. Wird dieser Niederschlag in der genügenden Menge reiner Salzsäure gelöst, so erhält man den

Liquor Calcii muriatico phosphorici Coirré, von welchem täglich 1—2 Theelöffel voll in einer Mischung von Wein mit Wasser genommen werden.

Sirupus Calcii Chlorhydrophosphatis (Nat. Form.). Calcii phosphorici 17,5 g, Aqua 30,0 g, Acidi hydrochlorici (25 Proc.) q. s. ad solutionem (ca. 10,0 g), Essentiae Citri 20,0 g, Sirupi Sacchari q. s. ad 1 Liter.

Sirop de lactophosphate de chaux (Gall.) Calcii phosphorici 12,5, Acidi lactici 14,0, Aquae 340,0, Sacchari (blaufrei) 630,0, Essentiae Citri e cortice recente (1 + 2) 10,0.

Sirop de phosphate acide de chaux (Gall.) Calcii phosphorici 12,5, Acidi phosphorici (25 Proc.) 44,0, Aquae 318,0, Sacchari (blaufrei) 630,0, Essentiae Citri e cortice recente (1 + 2) 10,0.

Panis cum Calcio phosphorico.

Zu 1 kg fertigen Brotteiges wird ein Gemisch aus 25,0 g Calciumphosphat und 50,0 g Zucker zugesetzt und daraus ein Brot gebacken.

Pulvis antatrophicus.

Biscuit wird zu grobem Pulver zerrieben und mit $^1/_{10}$ des Gewichtes Calciumphosphat gemischt.

1 Theelöffel bis Esslöffel beim Frühstück mit Kaffee, Milch oder Schokolade zu nehmen.

Pulvis antirhachiticus

(Hamb. Vorschr., Form. Berol.).

Rp.	Calcii carbonici	32,0
	Calcii phosphorici	15,0
	Ferri lactici	3,0
	Sacchari Lactis	50,0.

Pulvis calcareus Bouchut.

Rp.	Calcii phosphorici	5,0
	Natrii bicarbonici	10,0
	Sacchari Lactis	15,0.

Rhachitischen Kindern 4mal täglich eine Messerspitze.

Sirupus Calcii phosphorici.

Rp.	Calcii phosphorici	10,0
	Sirupi Sacchari	60,0
	Acidi phosphorici (25%)	30,0

Unter Erwärmen zu lösen, dann zusetzen

Sirupi Sacchari	400,0.

Sirupus Calcii chlorhydrophosphorici.
Sirop de chlorhydrophosphate de chaux.

Rp.	Calcii phosphorici	12,5
	Acidi hydrochlorici (25%)	12,0
	Aquae destillatae	340,0
	Sacchari albi	630,0
	Tincturae Citri e cortice recente (1 + 2)	10,0.

Solutio Calcii chlorhydrophosphorici.

Rp.	Calcii phosphorici	17,0
	Acidi hydrochlorici (25%) q. s. ad solutionem (ca 10,0)	
	Aquae destillatae	973,0.

Trochisci antatrophici.

Rp.	Calcii phosphorici	20,0
	Calcii carbonici	10,0
	Ferri reducti	3,0
	Massae Cacao cum Saccharo	67,0

fiant pastilli 100.

Calcium sulfuratum.

Von den geschwefelten Verbindungen des Calciums haben einige entweder pharmaceutische oder gewerbliche Bedeutung. Es ist indessen darauf aufmerksam zu machen, dass die Nomenklatur dieser Substanzen eine ziemlich verworrene ist, und dass mit gewissen Namen nicht immer einheitliche Verbindungen, sondern zum Theil auch Mischungen bezeichnet werden.

I. Calcium sulfuratum purum. Reines Calciumsulfid. Reines Schwefelcalcium. CaS. Mol. Gew. = 72.

Die reine Verbindung kann erhalten werden durch Glühen von Calciumsulfat im Wasserstoffstrome oder durch Glühen von Calciumoxyd im Schwefelwasserstoffstrome oder durch Glühen von Calciumkarbonat in einem Gemisch von Schwefelkohlenstoffdampf und Kohlensäure.

Weisse, in Wasser unlösliche Masse, welche an feuchter Luft nach Schwefelwasserstoff riecht. Es hat die Eigenschaft, im Dunklen zu leuchten, wenn es vorher dem Lichte ausgesetzt worden war. Diese reine Verbindung wird weder in den Gewerben, noch in der Pharmacie verwendet; sie kann als Sammlungspräparat betrachtet werden.

II. Calcium sulfuratum crudum. Calcium sulfuratum (Ergänzb.). **Calx sulphurata** (Brit. U-St.). **Rohes Calciumsulfid. Rohes Schwefelcalcium. Hepar Sulfuris calcareum. Kalk-Schwefelleber.**

Darstellung. A) (Brit. U-St.): Man bereitet eine innige Mischung aus 70 Th. entwässertem Calciumsulfat (Gips), 10 Th. Holzkohlepulver und 2 Th. Stärke. Diese Mischung packt man unter mässigem Druck in einen Hessischen Tiegel, bedeckt diesen mit einem Deckel und erhitzt nun 1—2 Stunden, anfangs gelinde, später stärker, bis die Masse auch in ihren inneren Theilen grauweiss geworden ist. Alsdann lässt man erkalten, pulvert die Masse und bringt das Pulver sogleich in kleine, gut zu verschliessende, trockene Flaschen.

$$CaSO_4 + 4C = 4CO + CaS.$$

B) Ergänzb.: 100 Th. fein gepulverter weisser Aetzkalk und 80 Th. sublimirter Schwefel werden innig gemischt und damit ein Hessischer Tiegel unter Rütteln bis zum Rande angefüllt. Nachdem mittels Thones ein Deckel aufgekittet ist, setzt man den Tiegel in einen Windofen und umschüttet ihn mit Holzkohlen, so dass eine geringe Kohlenschicht den Deckel bedeckt. Nun schüttet man glühende Holzkohlen auf, so dass das Kohlenfeuer langsam von oben nach unten um sich greift. Wenn das Feuer bis fast zur Sohle niedergegangen ist, schüttet man noch Kohlen auf, so dass die Glühung circa eine Stunde währt. Man lässt erkalten, nimmt den Deckel vorsichtig vom Tiegel, zerreibt die gelbröthliche Masse zu einem Pulver und bringt dieses alsbald in Glasflaschen unter.

Eigenschaften. Grauweisses oder leicht röthliches Pulver, schwach nach Schwefelwasserstoff riechend, von widerlichem, alkalischem Geschmack. An feuchter Luft wird es unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff allmählich zersetzt. Es ist keine einheitliche Verbindung, sondern ein Gemisch von Calciumsulfid und unverändertem Calciumsulfat mit wechselnden Mengen Kohle. Es soll nach Ergänzb. etwa 35 Proc., nach Brit. mindestens 50 Proc., nach U-St. mindestens 60 Proc. Calciumsulfid CaS enthalten. Die im Nachstehenden angegebenen Reaktionen sind diesem Gehalt an Calciumsulfid zuzuschreiben.

In kaltem Wasser ist es schwer löslich, etwas leichter in heissem Wasser. Durch siedendes Wasser wird das Calciumsulfid in Calciumhydroxyd und in Calciumsulfhydrat zersetzt. $CaS + 2H_2O = Ca(OH)_2 + Ca(SH)_2$. Durch verdünnte Essigsäure wird es unter Freiwerden von Schwefelwasserstoff zersetzt; das Filtrat enthält alsdann Calciumacetat und giebt deshalb mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure löslichen Niederschlag.

Gehaltsbestimmung. Man trägt eine bestimmte Menge Calciumsulfid allmählich in eine siedende Lösung von Kupfersulfat von bekanntem Gehalt ein, digerirt alsdann 15 Minuten lang auf dem Wasserbade und filtrirt. Das erkaltete Filtrat darf alsdann mit einigen Tropfen Kaliumferrocyanidlösung eine braune Färbung nicht geben. Es wird hierdurch in jedem Falle ein bestimmter Minimalgehalt an Calciumsulfid CaS festgestellt. Diese Prüfung gestaltet sich bei den verschiedenen Pharmakopöen wie folgt. Ergänzb.: 1 g Calcium sulfuratum zu einer Lösung von 1,20 g krystall. Kupfersulfat in 50 ccm Wasser. Minimalgehalt rund 35 Proc. CaS. Brit.: 1 g Calcium sulfuratum zu einer Lösung von 1,75 g krystall. Kupfersulfat in 50 ccm Wasser. Minimalgehalt = 50 Proc. CaS. U-St.: 1 g Calcium sulfuratum zu einer Lösung von 2,08 g krystall. Kupfersulfat in 50 ccm Wasser. Minimalgehalt = 60 Proc. CaS.

Aufbewahrung. In dicht verkorkten kleineren Flaschen. Bei Luftzutritt verwandelt sich das Calciumsulfid unter allmählicher Entwickelung von Schwefelwasserstoff in Calciumkarbonat.

Anwendung. Innerlich hat man das Calciumsulfid zu 0,2—0,3—0,5 mehrmals täglich in denselben Fällen wie die Kalischwefelleber angewendet. Sehr starke Gabe 0,6. Aeusserlich gebrauchte man es bei Kopfgrind und anderen Hautausschlägen, Krätze, auch als Enthaarungsmittel. Zu letzterem Zwecke ist das Calciumhydrosulfid geeigneter.

III. Calcium hydrosulfuratum. Calcaria hydrosulfurata. Calciumsulfhydrat. Calciumhydrosulfid. Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium. Massa depilatoria Martins. $Ca(SH)_2$ + Aqua.

Darstellung. 100 Th. Aetzkalk werden durch Besprengen mit 50 Th. warmem Wasser in Kalkhydrat verwandelt, mit 200 Th. oder der genügenden Menge kaltem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und nun durch Einleiten von Schwefelwasserstoff (entwickelt aus circa 300 Th. Eisensulfid und 700 Th. verdünnter Schwefelsäure)

mit diesem Gase übersättigt, bis die breiige Flüssigkeit eine blaugraue Farbe angenommen hat.

Man erhält so Flüssigkeiten, welche bis zu 7 Proc. $Ca(SH)_2$ enthalten. Das Calciumsulfhydrat ist nicht im trockenen Zustande, sondern lediglich in Auflösung bekannt. Wenn das Präparat als Depilatorium verwendet werden soll, so wird der entstehende Kalkbrei ohne vorherige Filtration abgegeben.

Aufbewahrung. In ganz gefüllten Glasgefässen mit Glasstopfen und mit Paraffin dicht verkittet.

Anwendung. Dieses Präparat ist ein energisches Depilatorium (von Rud. Boettger empfohlen). Es wird in 5 mm dicker Schicht auf die mit Haaren bedeckte Haut aufgetragen und nach 10 Minuten mit einem nassen Schwamme abgewaschen. Es löst das Haar zu einer gallertartigen Masse auf. Obgleich ein vorzügliches Depilatorium, so wird es dennoch höchst selten benutzt, indem man dem Rhusma (S. 400), ferner dem nachstehenden Depilatorium, neuerdings auch den mit Baryumsulfid bereiteten Depilatorien (s. S. 464) den Vorzug giebt.

Depilatorium. I. Natrii sulfhydrati crystallisati 1,0, Calcii carbonici 3,0 oder II. Natrii sulfhydrati crystallisati 3,0, Calcariae ustae pulveratae, Amyli ää 10,0. Beide Präparate sind mit Wasser zu einem Brei anzurühren, welcher messerrückendick auf die zu enthaarenden Stellen aufzutragen ist.

IV. Calcium oxysulfuratum. **Calciumoxysulfuret.** Unter diesem nicht sehr zutreffenden Namen werden Präparate verstanden, welche durch Kochen von 1 Th. Aetzkalk mit 2 Th. Schwefel bei Gegenwart von Wasser dargestellt werden. Hierbei bilden sich nach der Gleichung $3CaO + 12S = CaS_2O_3 + 2CaS_5$ Calciumthiosulfat und Calciumpentasulfid, so dass die so entstehenden Präparate im wesentlichen diese beiden Verbindungen enthalten. Die geschilderte Reaktion wird übrigens vorzugsweise zur Herstellung der sog. Vleminckx'schen Lösung benutzt.

Calcium oxysulfuratum. Calciumoxysulfuret. Austr.: Calcariae ustae *(e marmore)* 30,0 werden in Stücke zerschlagen und mit Aquae 20,0 besprengt. Zum gelöschten Kalk gebe man Sulfuris sublimati 60,0 und mische gut durch. — Die Mischung ist in bestens verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Calcium oxysulfuratum solutum (Austr.). Solutio Vleminckx. 3 Th. der vorstehenden Mischung (als Calcium oxysulfuratum Austr. aufgeführt) werden mit 20 Th. siedendem Wasser bis zur Kolatur von 12 Th. unter beständigem Umrühren eingekocht. Die Lösung ist bestens verschlossen aufzubewahren.

Liquor Calcii sulfurati (Ergänzb.). **Calcium sulfuratum solutum** (Helv.). Vleminckx'sche Lösung. **Golden lotion. Yellow lotion.** Calcariae ustae *(e marmore)* 1,0 wird mit Wasser zu Pulver gelöscht, dann mit 2,0 Schwefel und 20,0 Wasser in einer Porcellanschale unter Umrühren gekocht, so dass 12,0 durchgeseihte oder klar abgegossene Flüssigkeit erhalten werden. — Gelbrothe Flüssigkeit, auf Säurezusatz Schwefelwasserstoff entwickelnd, unter Abscheidung von Schwefel. In kleinen, ganz gefüllten, gut verschlossenen Gläsern aufzubewahren. Die nämliche Vorschrift geben Helv., Hamb. Vorschr.

V. Calcium stibiato-sulfuratum. **Calcium sulfurato-stibiatum. Calcaria stibiato-sulfurata. Calx Antimonii cum Sulfure** (Hoffmann). **Antimonhaltige Kalkschwefelleber, kalkhaltige Spiessglanzleber.**

Bereitung. 90 Th. gepulverter Aetzkalk und 30 Th. Antimonpentasulfid (Goldschwefel) werden gemischt in ein porcellanenes Gefäss gegeben, mit 150 Th. Wasser übergossen und in der Wärme des Wasserbades unter bisweiligem Umrühren trocken gemacht.

Eigenschaften. Die antimonhaltige Kalkschwefelleber ist ein gelblichgraues, fast geruchloses, in heissem Wasser zum grösseren Theile mit gelblicher Farbe lösliches Pulver, welches mit verdünnter Salzsäure behandelt reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt und einen Goldschwefelniederschlag fallen lässt.

Aufbewahrung. In kleinen, völlig gefüllten Flaschen.

Anwendung. Dieses im 18. Jahrhundert von HOFFMANN in Mainz als Geheimmittel vertriebene Präparat wurde bei Scrophulosis, Hautkrankheiten, Gicht, Syphilis, Unterleibsstockungen in Pulvern, Pillen, selbst in der Abkochung. zu 0,1—0,2—0,3 zwei- bis viermal täglich gegeben, auch äusserlich zu Umschlägen, Waschungen, Bädern, Pflastern und Salben, selbst als Depilatorium angewendet.

Aqua Calcariae sulfurato-stibiatae HUFELAND.
Aqua sulfurato-stibiata. Decoctum HOFFMANN.

Rp. Calcariae sulfurato-stibiatae 10,0
Aquae calidae 2500,0.
Ebulliendo evaporent ad 2000,0 remanentia, quae filtrentur.
D. S. Tassenweise mit Milch oder Fleischbrühe mehrmals am Tage zu trinken.

Decoctum Helgolandicum.
Decoctum Calcariae piceum.

Rp. Calcariae stibiato-sulfuratae 10,0
Aquae fervidae 2000,0.
Stent per horae quadrantem, et additis
Picis liquidae 300,0
digere saepius agitando per horae quadrantem. Tum sepone. Liquor frigidus decanthetur et in lagenis obturatis servetur.

Depilatorium BOUDET.

Rp. Natrii hydrosulfurati 3,0
Calcariae ustae pulveratae
Amyli āā 10,0.
Mit Wasser angerührt auf die mit Haaren besetzte Haut aufzustreichen (in 3—4 Minuten ist die Wirkung erreicht).

Emplastrum antarthriticum Helgolandicum.
Emplastrum Calcariae piceum.

Rp. Calcariae stibiato-sulfuratae 15,0
Cerae flavae 15,0
Picis nigrae 55,0
Picis liquidae 25,0.

Globuli sulfurati ad balneum.
Boules Barègiennes.

Rp. Calcii sulfurati 100,0
Natrii chlorati crudi 50,0
Natrii thiosulfurici 30,0
Natrii carbonici crystallisati 5,0
Gummi arabici 10,0
Glycerini 20,0
Aquae q. s.
Fiant globuli duo.
Eine bis zwei Kugeln zu einem Vollbade.
Nach einer französischen Vorschrift wird eine Kugel aus 40,0 Calciumsulfid, 10,0 Kochsalz, 5,0 Seifenwurzelextrakt und der genügenden Menge koncentrirter Leimlösung zusammengesetzt.

Pilulae Calcii stibiato-sulfurati HUFELAND.

Rp. Calcii stibiato-sulfurati
Tragacanthae pulveratae āā 2,0
Aquae destillatae q. s.
Fiant pilulae sexaginta (60), Cassia cinnamomea pulverata conspergendae. D. ad vitrum. S. Zweimal täglich 5 Stück (bei chronischer Metallvergiftung).

Pilulae Calcii sulfurati.

Rp. Calcii sulfurati
Argillae āā 5,0
Aquae glycerinatae q. s.
Fiant pilulae centum (100), Cassia cinnamomea pulverata conspergendae.
Täglich drei- bis viermal 3—5—8 Pillen.

Pulvis antipsoricus PIHOREL.

Rp. Calcariae sulfuratae 20,0
Divide in partes aequales decem.
D. ad chartam paraffinatam.
S. Ein Pulver mit Olivenöl angerieben zum Einreiben.

Unguentum antiherpeticum GIBERT.

Rp. Calcariae sulfuratae 20,0
Camphorae tritae 1,0
Adipis suilli 30,0.
M. D. S. Zum Einreiben (bei Herpes).

Sulphume-Arzneien. Aus Amerika importirte Geheimmittel, S-Mixture, S-ointment, S-pills, S-soap enthalten Calciumpentasulfid und Calciumthiosulfat. Es handelt sich also um Präparate, welche durch Kochen von Schwefel mit Kalk und Wasser hergestellt sind.

Leuchtfarben (BALMAIN's). Wie schon bemerkt wurde, hat das Calciumsulfid die Eigenschaft, im Dunklen zu leuchten, wenn es vorher belichtet worden war. Im Nachstehenden geben wir eine Vorschrift zur Darstellung phosphorescirenden Calciumsulfids und zur Zusammenstellung einiger Farbmischungen. Man mischt 20 g sehr fein gepulverte, gebrannte Muschelschalen (von Hypopus vulgaris mit 6 g Schwefel und 2 g Stärke, versetzt die Masse tropfenweise mit 8 ccm einer Lösung von 0,5 Wismutnitrat (und einigen Tropfen Salzsäure) in 100 ccm absolutem Alkohol, lässt $^1/_2$ Stunde stehen, erhitzt in einem geschlossenen Tiegel 20 Minuten lang auf helle Rothgluth, entfernt nach völligem Erkalten die entstandene dünne Gipsschicht von der Oberfläche, pulverisirt und glüht nochmals $^1/_4$ Stunde bei gleicher Temperatur, wobei ein aus kleinen, kaum agglomerirten Körnern bestehendes Produkt erhalten werden muss, welches nicht weiter zerkleinert werden darf. Dieses Produkt phosphorescirt schön violett. Durch Beifügung von 0,1 Proc. der Schwefelverbindungen von Antimon, Cadmium, Kupfer, Platin, Uran, wird der Ton des leuchtenden Calciumsulfids gelbgrün bis blaugrün (Verneuil).

Ein schön phosphorescirendes Präparat enthielt 37 Proc. Calciummonosulfid, 50 Proc. Calciumoxyd, 7 Proc. Calciumsulfat, 5 Proc. Calciumkarbonat nebst Spuren von Kieselsäure, Magnesia, Phosphaten, Alkalien und einigen Zehntausendsteln Wismutsulfid.

Im Nachstehenden geben wir einige gefärbte Mischungen für Anstrichfarben.

Orange	
Firniss	46,0
Baryumsulfat	17,5
Indisches Gelb	1,0
Alizarin	1,5
Calciumsulfid	38,0

Gelb	
Firniss	48,0
Baryumsulfat	10,0
Baryumchromat	8,0
Calciumsulfid	34,0

Grau	
Firniss	45,0
Baryumsulfat	6,0
Calciumkarbonat	6,0
Ultramarinblau	0,5
Zinksulfid grau	6,5
Calciumsulfid	36,0

Blau	
Firniss	42,0
Baryumsulfat	10,2
Ultramarinblau	6,4
Kobaltblau	5,4
Calciumsulfid	46,0

Violett	
Firniss	42,0
Baryumsulfat	10,2
Ultramarinviolett	2,8
Kobaltarsenik	9,0
Calciumsulfid	36,0

Braungelb	
Firniss	48,0
Baryumsulfat	10,0
Auripigment	8,0
Calciumsulfid	34,0

In den vorstehenden Vorschriften ist unter „Calciumsulfid" stets das aus Muschelschalen wie oben angegeben hergestellte phosphorescirende Calciumsulfid zu verstehen. An Stelle von Firniss kann auch Wasserglas als Bindemittel verwendet werden.

Leuchtende Leimfarben. Gelatine 500,0 g, heisses Wasser 2 l, Calciumsulfid 1,5 kg, Glycerin 50,0. Noch warm aufzutragen, aber kein Kaliumdichromat zusetzen.

Noctilucin heisst die leuchtende Substanz der Leuchtthiere und gewisser Pflanzen, z. B. Agaricus.

Calcium sulfuricum.

Das **Calciumsulfat** kommt in der Natur im wasserfreien Zustande als „Anhydrit" $CaSO_4$ vor. Im wasserhaltigen Zustande kommt das Calciumsulfat in der Natur gleichfalls vor; es hat alsdann die Zusammensetzung $CaSO_4 + 2H_2O$ und führt die Bezeichnung Gips. Die nämliche Zusammensetzung ($CaSO_4 + 2H_2O$) hat das künstlich gefällte Calciumsulfat. — Endlich hat man den durch Erhitzen des wasserhaltigen Gipses erhaltenen sog. gebrannten Gips zu berücksichtigen.

I. Calcium sulfuricum praecipitatum. **Gefälltes Calciumsulfat. Sulfate de chaux. Sulfate of lime. $CaSO_4 + 2H_2O$. Mol. Gew. = 172.**

Zur Darstellung mischt man eine filtrirte Lösung von 100 Th. krystallisirtem Calciumchlorid in 1000 Th. Wasser mit einer Lösung von 150 Th. krystallisirtem Natriumsulfat in 1500 Th. Wasser. Man lässt die Mischung einen Tag absetzen, wäscht alsdann den Niederschlag mit warmem Wasser aus und trocknet ihn bei etwa 30° C.

Feines weisses, zartes Pulver, aus monoklinen Krystallen bestehend. Schwer löslich in Wasser. Bei 15° C. löst es sich in etwa 500 Th. Wasser. Das Lösungs-Optimum liegt bei 35° C., bei dieser Temperatur löst es sich in rund 370 Th. Wasser. Verhältnissmässig leicht löslich in nicht zu sehr verdünnter Salzsäure (Unterschied von Baryum- oder Strontiumsulfat. Das Präparat findet Verwendung zur Darstellung künstlicher Mineralwässer (s. S. 344), die koncentrirte wässerige Auflösung auch als Reagens in der chemischen Analyse.

Ein durch Fällung in der Grosstechnik dargestelltes Calciumsulfat ($CaSO_4 + 2H_2O$) kommt im Handel als **Annalin** oder **Pearl heardening** vor und wird namentlich als Füllstoff in der Papier-Fabrikation angewendet.

Gipswasser. Calciumsulfatlösung. Man übergiesst etwa 5 g gefälltes Calciumsulfat mit 1 l destillirtem Wasser, lässt einige Tage unter gelegentlichem Umschütteln stehen und filtrirt alsdann ab. Reagens zum Nachweis des Strontiums und Baryums, ferner zum Nachweis der Traubensäure.

II. Calcium sulfuricum nativum. Gips. Wasserhaltiger Gips. $CaSO_4 + 2H_2O$. Mol. Gew. = 172.

Der natürliche, wasserhaltige **Gips** kommt in monoklinen Krystallen vor, unter denen sich häufig Zwillings-Krystalle (sogen. Schwalbenschwänze) finden. Ist er von körniger, dem Marmor ähnlicher Struktur, so heisst er „Alabaster". Lässt er sich in dünne Blättchen spalten, so wird er „Marienglas" oder „Fraueneis" genannt. Stellt er faserige Massen dar, so heisst er „Fasergips". „Gipsstein" heissen die dichten, weniger reinen Sorten.

Lapis specularis. Glacies Mariae. Marienglas. Fraueneis. Ist ein durchsichtiger blättriger Gips, Gipsspath. Man hält die völlig farblose Waare in Stücken und als mittelfeines Pulver vorräthig. Erstere wird zu Zwecken in der Technik, z. B. zur Fakrikation künstlicher Blumen, letzteres als Medikament für Schweine und auch innerlich und äusserlich gegen rosenartige Entzündungen und zu sympathetischen Kuren in den Apotheken gefordert.

Dieser Gipsspath ist nicht mit dem Glimmer (Kaliglimmer, Russisch Glas) zu verwechseln, welcher mitunter auch als Marienglas oder Frauenglas bezeichnet wird, sich aber durch die elastisch-biegsamen Plättchen von dem Gipsspath unterscheidet und ein Material für Deckgläschen mikroskopischer Objekte liefert.

III. Calcium sulfuricum ustum (Austr. Germ. Helv.). **Calcii Sulphas exsiccatus** (U-St.). **Gebrannter Gips. Plâtre cuit. Burnt Plaster. Dried Gipsum.**

Ist der durch mässiges Erhitzen seines Krystallwassers zum grössten Theile beraubte natürliche, wasserhaltige Gips.

Darstellung. Wird der wasserhaltige Gips erhitzt, so verliert er bei 100—105° C. einen Theil seines Krystallwassers. Bei 105—170° C. geht dann der Rest des Krystallwassers weg, wobei zwischen 135 und 150° C. nochmals eine Periode des Stillstandes eintritt. Wird die Erhitzung über 200° C. hinausgesteigert, so giebt der Gips mit Wasser nicht mehr einen schnell erhärtenden Brei; er heisst dann „todtgebrannt". Beim Brennen (Entwässern) des Gipses ist demnach dafür Sorge zu tragen, dass die Entwässerung bei einer mittleren Temperatur von etwa 150° C. ausgeführt wird, und dass die Temperatur unter keinen Umständen über 200° C. hinausgeht.

Kleine Mengen Gips erhitzt man zum Zweck der Entwässerung in Form eines groben Pulvers unter Umrühren in flachen eisernen Kesseln, so lange eine darüber gehaltene kalte Glasscheibe beschlägt. Grössere Mengen brennt man in einem gewöhnlichen Backofen. Nachdem der Backofen geheizt ist und die Kohlen herausgenommen sind, giebt man den Gips in ungefähr taubeneigrossen Stücken auf die Sohle des Ofens, schliesst die Thür und überlässt ihn anderthalb Tage dieser Wärme. Wenn ein in das Mundloch des Ofens gehaltenes kaltes Stück Glas nicht mehr beschlägt, so ist die Entwässerung beendet. In Gipsbrennereien benutzt man Gipsöfen, welche eine den Kalköfen ähnliche Einrichtung haben. In allen Fällen ist es Aufgabe des Gipsbrenners, die Entwässerung bei möglichst niedriger Temperatur zu bewirken und eher einige Procente Wasser im Gips zu lassen, als durch zu starke Hitze die Entwässerung vollständig zu machen, d. h. den Gips todtzubrennen. Auch der nicht völlig entwässerte Gips zeigt die Fähigkeit, mit Wasser einen schnell erhärtenden Blei zu bilden.

Handelswaare. Der gebrannte Gips kommt gepulvert oder, wie es in der Kunstsprache heisst, klargeschlagen oder gemahlen, verpackt in hölzernen Fässern, in den Handel. Die beste, für pharmaceutische Zwecke geeignetste Sorte ist der von den Bildhauern benutzte „Alabastergips".

Eigenschaften. Der gebrannte Gips bildet ein weisses oder auch ein schmutzig weisses, trockenes, amorphes Pulver, welches mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser in einigen Minuten zu einer harten, schwer zu zerbrechenden Masse erstarrt. Der gebrannte Gips des Handels enthält in der Regel noch etwa 5 Proc. Wasser. Erstarrt der Gips, mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser angerührt, nach einigen Minuten nicht zu einer harten, schwer zu zerbrechenden Masse, so ist er eben zur pharmaceutischen Verwendung ungeeignet. Worauf das beruht, lässt sich in den meisten Fällen durch eine Wasserbestim-

mung feststellen. Beträgt der Wassergehalt erheblich mehr als 5 Proc., so war der Gips wahrscheinlich zu wenig entwässert. Ist er aber wesentlich geringer als 5 Proc., so liegt entweder todtgebrannter Gips oder Anhydrit vor.

Aufbewahrung. Obgleich der gebrannte Gips an der Luft nur sehr langsam Wasser anzieht, so empfiehlt es sich doch, ihn in gut schliessenden Gefässen aus Glas, Steingut oder Blech an einem trocknen Orte, am besten im Trockenschranke, aufzubewahren. Zweckmässig ist es, ihn in 1/1-Pfundbüchsen von Blech einzufüllen und diese durch Umkleben von Papierstreifen zu verschliessen.

Anwendung. In den Apotheken wird der gebrannte Gips wegen seiner häufig vorkommenden chirurgischen Verwendung bei Knochenbrüchen vorräthig gehalten. Gebrannter Gips wird mit etwa der Hälfte seines Gewichtes Wasser von mittlerer Temperatur zu einem Breie gemacht und damit in circa 1 cm dicker Lage mit Hilfe eines Stückes baumwollenen Zeuges das betreffende Glied eingehüllt. Will man die Erhärtung des Gipsbreies verlangsamen, so erreicht man dies durch einen Zusatz von wenig Glycerin. Eine Mischung aus 100 gebranntem Gips, 50 Wasser und 5 Glycerin erhärtet erst nach einer Stunde; dagegen beschleunigt man das Erhärten durch Zusatz von Wasserglas. Im pharmaceutischen Laboratorium benutzt man den Gips zum Lutiren der Apparate. Mit Mehl gemischt, auch wohl mit Anis aromatisirt, wendet man ihn als Ratten- und Mäusegift an. In den Künsten und in der Technik ist seine Anwendung eine ausgedehnte; in der Landwirthschaft dient der gebrannte und ungebrannte Gips als Düngemittel.

Gipsum bituminatum. Getheerter Gips (Diet.). 4 Th. gebrannter Gips mischt man mit 1 Th. Buchenholztheer.

Calcium thiosulfuricum.

Calcium thiosulfuricum. Calcium hyposulfurosum. Calcium subsulfurosum. Thioschwefelsaurer Kalk. Unterschwefligsaurer Kalk. $CaS_2O_3 + 6H_2O$. **Mol. Gew. = 260.**

Darstellung. 100 Th. sublimirter Schwefel, 50 Th. Aetzkalk mit Wasser in das Hydrat verwandelt und 600 Th. Wasser werden in einem eisernen Kessel und unter Ersatz des verdampfenden Wassers anderthalb Stunden gekocht, dann auf ein Filter gebracht und der Rückstand im Filter mit etwa 100 Th. destillirtem Wasser nachgewaschen. In das rothgelbe Filtrat wird nun Schwefligsäuregas eingeleitet, bis die Flüssigkeit farblos erscheint. Diese Flüssigkeit wird alsdann filtrirt und in einer Wärme, welche 60° C. nie übersteigen darf, bis auf circa 100 Th. eingeengt und zur Krystallisation bei Seite gestellt. Die Mutterlauge giebt noch Krystalle aus. Ausbeute circa 70 Th. 1) $3CaO + 12S = CaS_2O_3 + 2CaS_5$. 2) $2CaS_5 + 3SO_2 = 2CaS_2O_3 + 9S$.

Eigenschaften. Calciumthiosulfat bildet grosse, farblose, hexagonale Prismen, welche in gleichviel Wasser löslich sind und sich in dieser Lösung bei einer Wärme über 60° C. in Schwefel und Calciumsulfit zersetzen.

Aufbewahrung. Man bewahrt das Calciumthiosulfat in wohl verstopften Flaschen, soviel als möglich vor Licht und Luft geschützt.

Anwendung. Das Calciumthiosulfat wurde als Heilmittel der Hautkrankheiten, besonders aber bei Lungenphthisis empfohlen und zu 0,5—1,0—1,5 g einigemale des Tages in Zuckerlösung oder Pastillen gegeben. Der gleichzeitige Genuss oder Gebrauch saurer Substanzen ist zu vermeiden.

Pastilli Calcii thiosulfurici.

Rp. Calcii thiosulfurici 5,0
Sacchari albi 100,0
Tragacanthae 0,25
Olei Menthae piperitae gtt. 20,0
Aquae q. s.
Fiant pastilli centum (100).

Sirupus Calcii thiosulfurici.

Rp. Calcii thiosulfurici 5,0
Sirupi Sacchari 95,0.
Drei- bis vierstündlich einen halben bis ganzen Esslöffel.

Calendula.

Gattung der **Compositae—Tubuliflorae—Calenduleae.**

I. Calendula officinalis L. **Ringelblume. Studentenblume. Todtenblume. Dotterblume. Warzenkraut. Tous les mois. Souci-Marigold.** Heimath im Mittelmeergebiet, durch die Kultur weit verbreitet und zuweilen verwildert.

Verwendung finden zuweilen die Blüthenkörbchen: **Flores Calendulae. Calendulablüthen. Dotterblumen. Ringelblumen.** Blüthenköpfchen mit zweireihigem Hüllkelch, orangefarbenen Blüthen und flachem Blüthenboden. Die Randblüthen (Fig. 138) mit langer, dreizähniger, viernerviger Zunge, fruchtbar. Die Früchte ohne Kelchsaum, einwärts gekrümmt, die äussersten schnabelförmig verlängert, die innersten kürzer, ungeschnäbelt, zuweilen geflügelt. Die Scheibenblüthen unfruchtbar.



Fig. 138. Randblüthe von Calendula officinalis.

Bestandtheile. 0,02 Proc. ätherisches Oel. Mit dem Namen „Calendulin" hat man einen gallertigen Körper, einen amorphen Bitterstoff, und den gelben Farbstoff der Blüthen bezeichnet. Sie enthalten ausserdem ein in Aether und Alkohol lösliches Harz und 8 Proc. Asche.

Einsammlung und Aufbewahrung. Man pflückt vom Juni bis September die Blüthenköpfe, trocknet, entfernt die Hüllkelche und bewahrt die Blüthen vor Licht geschützt in Blech- oder Glasgefässen auf. 7 Th. frische Blüthen geben 1 Th. trockene.

Anwendung. Die als Heilmittel (gegen Skropheln, Gelbsucht, Krebs) veralteten Blüthen finden als Bestandtheile von Räucherspecies, in der Färberei und zur Verfälschung der Arnikablüthen Verwendung; mit Fernambuk oder Anilinroth gefärbt, kommen sie als Safranersatz in den Handel und werden zu dessen Verfälschung benutzt.

Extractum Calendulae wird aus frischem blühendem Kraut wie Extractum Belladonnae (Germ.) bereitet (vergl. S. 469).

Tinctura Calendulae. Tincture of Calendula (U-St.). Flores Calendulae (pulv. Nr. 20) 200 g, Alkohol (91 proc.) q. s.; man befeuchtet mit 200 ccm und stellt im Verdrängungswege 1000 ccm Tinktur her.

Liquor anticarcinomaticus Rust.

Rp. Extracti Calendulae
Extracti Chamomillae āā 10,0
Aquae Laurocerasi 80,0
Tincturae Opii simplicis 5,0.

Verbandwasser (bei Krebsgeschwüren).

Pilulae anticarcinomaticae Rust.

Rp. Extracti Calendulae
Extracti Conii
Ferri oxydati fusci āā 5,0
Florum Calendulae pulverat. q. s.
M. f. pilul. 200.
3mal täglich 4—5 Pillen (bei Krebs.)

Unguentum Calendulae.

Rp. Extracti Calendulae 1,0
Unguenti cerei 9,0.

Harzer Gebirgsthee, Lauer's, ist zusammengesetzt aus: Flores Acaciae, Calendulae, Lavandulae, Millefolii, Sambuci, Folia Sennae, Herba Farfarae, Majoranae, Matrisylviae, Menthae pip., Veronicae, Lignum Sassafras, Radix Liquiritiae. (Apoth.-Zeitg.)

Liquor Calendulae Schneider, ein Blutstillungsmittel, erhält man, indem man frische Ringelblumen mit Wasser befeuchtet, mehrere Monate lang in verschlossener Flasche der Sonne aussetzt, die Pressflüssigkeit mit Weingeist vermischt und filtrirt.

Das Kraut (**Herba Calendulae, Herba Calthae sativae, Herba Verrucariae**) wurde ähnlich verwendet wie die Blüthen.

II. Calendula arvensis L. Heimath wie die vorige, aber nördlich bis Belgien und Süddeutschland, auch kultivirt. Kleiner wie die vorige. Früher das Kraut als **Herba Calendulae silvestris** im Gebrauch, die Blüthen (Moliton) zum Färben von Butter und Käse.

Camphora.

I. Camphora (Austr. Brit. Germ. Helv. U-St.). **Camphre du Japon** (Gall.). **Laurineen-Kampher. Gewöhnlicher Kampher. Japankampher $C_{10}H_{16}O$. Mol. Gew. = 152.**

Der Kampherbaum *Cinnamomum Camphora F. Nees et Eberm. Laurus Camphora L.*, Familie der Lauraceae, ist besonders an der Küste Ostasiens von Cochinchina bis zur Mündung des Jang-tse-Kiang, ferner auf den Inseln Hainan und Formosa und den südlich vom 34. Breitegrade gelegenen Theilen Japans verbreitet. Er enthält in allen seinen Theilen ein ätherisches Oel, dessen Hauptbestandtheil der Kampher ausmacht. Daneben enthält es noch Terpene und dem Kampher verwandte sauerstoffhaltige Bestandtheile, z. B. Safrol.

Gewinnung. Dieselbe erfolgt in Japan in der Weise, dass die Spähne des Kampherbaumholzes (auch zerkleinerte Zweige und Blätter) einer mehr oder weniger einfachen Destillation mit Wasser unterworfen werden. Auf dem Destillate schwimmt schliesslich ein halbfestes und halbflüssiges Gemisch von festem Kampher und Kampheröl. Letzteres wird von dem ausgeschiedenen festen Kampher durch Abkoliren getrennt, worauf der Kampher in Form körnig-krystallinischer Massen in sog. Tubben, d. h. in Holzbottichen von etwa 80 kg Inhalt, welche mit geflochtenen Matten umkleidet sind, in den Handel gelangt. Der Formosa-Kampher wird in Kisten von 50—60 kg Inhalt verpackt, welche mit dicker Bleifolie ausgeschlagen sind.

Das Kampher-Oel, welches noch grössere oder geringere Mengen Kampher gelöst enthält, wird gleichfalls nach Europa eingeführt, wo es durch Destillation auf Kampher, Safrol und sog. leichtes Kampheröl verarbeitet wird.

Sublimation. Der nach Europa eingeführte „Rohkampher" ist mehr oder weniger durch Gips, Kochsalz, Holz und Rindenstücke etc. verunreinigt und muss, bevor er zur therapeutischen Verwendung gelangt, einem Raffinirungs-Process unterzogen werden, welcher im wesentlichen in einer langsamen Sublimation besteht. Solche Raffinerien bestehen z. B. in Hamburg.

In den europäischen Fabriken wird der „Rohkampher" mit etwas Kohle, Sand, Eisenfeile oder Kalk gemischt und in sog. „Bombolas" gebracht, d. h. Glaskolben, welche im Sandbade rasch auf 120—190° C. erwärmt werden, um das Wasser auszutreiben. Dann wird die Temperatur während 24 Stunden auf 204° C. gehalten. Nach beendigter Sublimation sprengt man die Glaskolben durch Auflegen nasser Tücher und nimmt die Kuchen, welche gewöhnlich 3—4 kg wiegen, heraus.

In Amerika wird der Rohkampher aus eisernen Retorten in abgekühlte Kammern sublimirt, in denen sich die Kampher-Dämpfe pulverförmig condensiren. Das so erhaltene Kampherpulver wird alsdann unter hohem hydraulischem Drucke in Scheiben von 40 cm Durchmesser und 3 cm Dicke gepresst. Dieser Scheibenkampher ist dichter und in Massen weniger flüchtig als der Kuchenkampher.

In den deutschen Handel gelangt der raffinirte Kampher in fast halbkugelförmigen, oben konvexen, unten konkaven, in der Mitte häufig mit einem Loche — welches der Oeffnung des Sublimir-Kolbens entspricht — versehenen 3—5 kg schweren Broten, welche meist in blaues Papier eingeschlagen sind.

Eigenschaften. Aus Alkohol krystallisirt, glänzende, harte, hexagonale Krystalle. Meist aber durchscheinende, körnig-krystallinische, etwas zähe Massen von eigenartigem Geruche und brennend bitterem, hinterher kühlendem Geschmack. Beim Zerreiben im Mörser backt er zusammen, doch lässt er sich nach dem Befeuchten mit Alkohol oder Aether oder Chloroform unter Vermeidung starken Druckes in ein feines Pulver verwandeln. Mit dem Messer lässt er sich schneiden; die Schnittfläche ist glänzend. Er sublimirt lebhaft beim Erwärmen, verflüchtigt sich aber schon bei gewöhnlicher Temperatur merklich. Wegen dieser schon bei mittlerer Temperatur stattfindenden Verdampfung gerathen

Kampherstücke, wenn man sie auf Wasser wirft, in lebhaft rotirende Bewegung. Diese hört indessen auf, wenn man etwas Fett oder Oel auf das Wasser bringt.

Das spec. Gewicht wird verschieden angegeben [0,922 bei 10° C., ferner 0,995 (Brit. U-St.) bei 15° C.]. Diese Abweichungen lassen sich dadurch erklären, dass das spec. Gewicht wechselt, je nachdem der Kampher mehr oder weniger kompakt ist. Der Schmelzpunkt liegt bei 175° C., der Siedepunkt bei 204° C. Entzündet brennt der Kampher mit heller, russender Flamme.

Kampher ist leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, in Terpenen, ätherischen und fetten Oelen, in Essigsäure und in Schwefelsäure. In Wasser ist er nur wenig löslich (1 : 1200), doch ertheilt er diesem deutlich seinen eigenartigen Geruch und Geschmack. Verreibt man Kampher mit trockenem Chloralhydrat oder Phenol, Thymol, Menthol, Resorcin, Pyrogallol, Mono- und Dichloressigsäure und einigen anderen festen organischen Verbindungen, welche noch näher angeführt werden sollen, so erfolgt Verflüssigung, d. h. die Mischungen werden flüssig und behalten den flüssigen Aggregatzustand bei mittlerer Temperatur.

Die koncentrirte alkoholische Lösung des Kamphers lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes stark nach rechts ab, doch nimmt die Rechtsdrehung bei zunehmender Verdünnung rasch ab. $[\alpha]_D = + 44,22°$ C.

Von Schwefligsäure-Anhydrid absorbirt der Kampher unter Verflüssigung mehr als 300 Volume. Beim Erwärmen giebt diese Flüssigkeit die schweflige Säure unter Hinterlassung von Kampher wieder vollständig ab. — Durch Oxydation mit Salpetersäure geht der Kampher in Kamphersäure über s. S. 23.

```
CH2——CH——CH2
 |    |     |
 | CH3—C—CH3 |
 |    |     |
CH2——C————CO
      |
     CH3
```

Kampherformel nach BREDT.

Die Arbeiten über die chemische Konstitution des Kamphers haben zu einer unbestrittenen Konstitutionsformel noch nicht geführt. Die bis jetzt vorliegenden Reaktionen lassen sich noch am besten an der Hand der BREDT'schen Formel erklären.

Prüfung und Aufbewahrung. Verfälschungen des Kamphers sind in Deutschland wohl kaum beobachtet worden. Wenn der Kampher den richtigen Schmelzpunkt und Siedepunkt hat und wenn er beim Erhitzen ohne zu verkohlen und ohne Hinterlassung eines nicht flüchtigen Rückstandes sublimirt und im übrigen den Lösungsmitteln gegenüber keine auffälligen Eigenschaften besitzt, so kann er als unverfälscht angesehen werden.

Wegen seiner merklichen Flüchtigkeit und wegen seines durchdringenden Geruches, welcher von anderen Arzneistoffen leicht angenommen wird und diesen lange anhaftet, schenke man der Aufbewahrung besondere Aufmerksamkeit. — Kleinere Vorräthe bringt man in weithalsigen Gläsern mit Glasstopfen unter. Für grössere Vorräthe benutzt man Büchsen aus Weissblech zur Aufbewahrung. Immer aber stellt man die Gefässe räumlich möglichst entfernt von anderen Arzneistoffen, ferner an einem kühlen Orte auf. — Abgewogene Mengen Kampher für den Handverkauf halte man nicht zu lange vorräthig, da ihr Gewicht stark schwindet.

Anwendung. Aeusserlich in Form von Verbandwasser und Salben (1 Kampher, 9 Fett) als Antisepticum bei schlaffen Geschwüren, jauchiger Eiterung. In Substanz als ableitendes Mittel, indem man z. B. bei Zahn- und Ohrenschmerz ein Stückchen Kampher, in Watte gehüllt, in den Gehörgang steckt. Ferner als reizendes und ableitendes Mittel in Form der verschiedenartigsten Einreibungen bei den mannigfaltigsten Zuständen.

Innerlich ist er in kleineren Gaben ein werthvolles Erregungsmittel. Man giebt ihn zu 0,05—0,2 g drei- bis viermal täglich bei drohendem Kollaps, bei Vergiftungen mit Narcoticis, als Expektorans. Grössere Gaben, wie 0,5—0,8 g, werden als Sedativum bei Delirium, Epilepsie, Nymphomanie, Kantharidenvergiftung gegeben.

Subkutane Injektionen (1 Kampher : 10 Olivenöl oder Alkohol oder Aether) werden namentlich bei Kollaps angewendet.

Technisch zur Herstellung des Celluloïds, zur Herstellung gewisser Sorten rauchschwachen Schiesspulvers, ferner als Mottenmittel. Grosse Mengen Kampher wirken toxisch erzeugen z. B. Krämpfe.

Dispensation. Zur Herstellung von Pulvermischungen zerreibt man den Kampher zuerst mit Weingeist und fügt dann die anderen pulverförmigen Bestandtheile unter Reiben mit dem Pistill hinzu, wobei man starkes Aufdrücken vermeidet, da sich sonst der Kampher an Pistill und Mörserwand festsetzt. Kampher enthaltende Pulver werden in gläsernen Gefässen, oder in Wachspapier dispensirt. Wird der Kampher in wässerigen Mixturen verordnet, so mischt man ihn zuerst mit dreimal soviel arabischem Gummi, oder kommt Zucker, Traganth, Eigelb etc. zur Mixtur, mit diesen, und verdünnt unter Reiben die Mischung allmählich mit Zuckersaft oder Wasser. Wird er Oel- oder Balsam-Emulsionen zugesetzt, so löst man ihn zuvor unter Schütteln und gelindem Erwärmen in den Oelen, welche emulgirt werden sollen. Ein vorzügliches Umhüllungsmittel für Kampher in wässerigen Flüssigkeiten ist kohlensaure oder gebrannte Magnesia. Viele trockne oder harte Harze macht der Kampher durch seine Gegenwart flüssig oder weich. In Mischungen mit einigen Gummiharzen und Harzen, besonders dem Stinkasant, verliert er allmählich seinen Geruch. Zu Salben wird er mit etwas fettem Oel angerieben. In dieser Form wird er auch den geschmolzenen, aber nicht zu heissen Pflastern zugesetzt. 8 Theile fettes Oel lösen 3 Theile Kampher.

Camphora trita. Kampherpulver. Wird dadurch hergestellt, dass man Kampherstücke mit starkem Weingeist oder mit Aether besprengt und in einem porcellanenen Mörser unter mässigem Druck zerreibt. Das Pulver wird nicht durch ein Sieb geschlagen. Man lässt den Weingeist oder Aether an der Luft abdunsten und schüttet das Pulver locker in sein Standgefäss. Grössere Mengen Kampherpulver stellt man auch wohl dadurch her, dass man mit erwärmtem Weingeist eine gesättigte Auflösung macht, diese mit einem doppelten Volum Wasser mischt, den abgeschiedenen Kampher in einem Kolatorium sammelt und auspresst.

Da das Kampherpulver im Verlaufe der Aufbewahrung doch wieder mehr oder weniger zusammenbackt, so halte man es nicht für gar zu lange Zeit vorräthig. Das durch Fällung der alkoholischen Lösung mit Wasser bereitete Kampherpulver backt nicht mehr zusammen.

Camphora in cubulis. Kampher in Würfeln. Ist eine für den Handverkauf bestimmte und hierfür sehr zu empfehlende Form. Sie wird durch Komprimiren von Kampherpulver wie der Kampher in Platten hergestellt.

Camphora formylica, Kampheraldehyd, Formyl-Kampher, $C_{11}H_{16}O_2$.

Darstellung. Man löst 1 Atom Natrium in einer Lösung von 1 Mol. Kampher in Toluol auf und fügt unter Abkühlung 1 Mol. Ameisensäureäthyläther hinzu. Nach längerem Stehen wird in Eiswasser gegossen und die alkalische Lösung, welche den Kampheraldehyd in Form des Natriumsalzes enthält, von dem aufschwimmenden Toluol getrennt. Die alkalische Lösung wird mit Essigsäure angesäuert und der ausgeschiedene, ölartige Aldehyd mit Aether aufgenommen. Nach dem Verdunsten des letzteren hinterbleibt die Verbindung als Oel, welches später krystallinisch erstarrt. D.R.P. 49165.

$$C_8H_{14}\begin{cases} CH_2 \\ | \\ CO \end{cases} \qquad C_8H_{14}\begin{cases} CH-CHO \\ | \\ CO \end{cases}$$

Kampher. Kampheraldehyd.

Der so erhaltene Kampheraldehyd schmilzt bei 76—78° C.; er hat saure Eigenschaften, ist leicht in Alkalien löslich und giebt mit Kupferacetat und Zinkacetat ein krystallinisches Kupfer- bezw. Zinksalz. Mit Eisenchlorid liefert er in alkalischer Lösung eine intensive Dunkelviolettfärbung.

Der Kampheraldehyd ist zur Verwendung als Arzneimittel und als Ausgangsprodukt für Arzneimittel in Aussicht genommen.

Camphora artificialis. Künstlicher Kampher. Camphoricin. $C_{10}H_{16}.HCl$. Mit diesem wenig zutreffenden Namen bezeichnet man das durch Einwirkung von wasserfreier Salzsäure auf Terpentinöl gewonnene Pinenchlorhydrat, Terpentinölmonochlorhydrat.

Man leitet in abgekühltes Terpentinöl trocknes Salzsäuregas bis zur Sättigung ein. Beim Abkühlen unter 0° C. scheidet sich die Verbindung als krystallinische Masse aus, welche nach dem Abpressen aus Alkohol umkrystallisirt werden kann.

Farblose, kampherartig riechende, je nach der Abstammung des Terpentinöls bei 115—125° C. schmelzende Krystalle; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol.

Camphora benzoïca. Benzoësäure-Kampher. Gemisch von Kampherpulver mit Benzoësäure in verschiedenen Verhältnissen.

Camphora carbolisata. Karbolkampher. Acidi carbolici 9,0, Spiritus 1,0, Camphorae tritae 25,0. Oelige, blassgelbliche Flüssigkeit von schwachem Kamphergeruch, unlöslich in Wasser und in Glycerin, mischbar in allen Verhältnissen mit Mandelöl oder Olivenöl. Als Verbandmittel an Stelle der Karbolsäure, auch zum Bepinseln von diphtherischen Belägen.

Camphora naphtholica. Naphthol-Kampher. Eine durch Zusammenreiben im erwärmten Mörser aus 1 Th. β-Naphthol und 2 Th. Kampher erhaltene Flüssigkeit.

Camphora resorcinata. Resorcin-Kampher. Durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen Kampher und Resorcin zu erhaltende Flüssigkeit.

Camphora salolisata. Salol-Kampher. 10 Th. Kampher werden mit 14 Th. Salol im erwärmten Mörser bis zur Verflüssigung zusammengerieben. Auf Baumwolle-Bäuschen zum Verbande von Furunkeln und Karbunkeln.

Camphora thymolica. Thymol-Kampher. Wird dargestellt durch Zusammenreiben gleicher Theile Thymol und Kampher im erwärmten Mörser bis zur Verflüssigung.

Aqua camphorata (Ergänzb.). **Eau camphrée** (Gall.). Kampherwasser. Gall.: Camphorae 2,0 löst man in wenig Spiritus, und reibt mit Aquae destillatae 1000,0 an. Die Mischung wird aufbewahrt und im Bedarfsfalle filtrirt. Ergänzb.: Spiritus camphorati 2,0, Aquae 100,0. Kräftig schütteln, im Bedarfsfalle abfiltriren.

Linimentum ammoniato-camphoratum. (Germ. Helv.) Flüchtiges Kampherliniment. Germ.: Camphorae 3,0, Olei Olivarum 27,0, Olei Papaveris 10, Liquoris Ammonii caustici (0,96 spec. Gew.) 10,0. Helv.: Camphorae 7,5, Olei Olivarum 67,5, Liquoris Ammonii caustici (0,96 spec. Gew.) 25,0. Man beachte, dass die Brit. unter einem ähnlichen Namen ein völlig verschiedenes Präparat führt.

Linimentum Camphorae ammoniatum. (Brit.) Camphorae 50,0 g, Olei Lavandulae 2,5 ccm, Liquoris Ammonii caustici (0,891 spec. Gew.) 100 ccm, Spiritus (90 Proc.) q. s. ad 400 ccm.

Oleum camphoratum. (Germ. Helv.), **Huile camphrée** (Gall.). Kampheröl. Germ., Helv. und Gall.: Camphorae 1,0, Olei Olivarum 9,0. Austr.: Camphorae 1,0, Olei Olivarum 3,0.

Linimentum Camphorae. Brit.: Camphorae 1,0 g, Olei Olivarum 4 ccm. U-St.: Camphorae 1,0, Olei Gossypii 4,0.

Spiritus camphoratus. (Austr. Germ. Helv.) **Spiritus Camphorae** (Brit. U-St.). **Teinture de Camphre** (Gall.).

Germ. Helv.: Camphorae 1,0, Spiritus (90 Proc.) 7,0, Aquae 2,0. Austr.: Camphorae 1,0, Spiritus diluti (70 Vol. Proc.) 9,0. Brit., U-St.: Camphorae 50,0, Spiritus (90 Proc.) q. s. ad 500 ccm.

Gall.: Teinture de Camphre faible: Camphorae 10,0, Spiritus (60 Vol. Proc.) 390,0. Teinture de Camphre concentrée: Camphorae 1,0, Spiritus (90 Proc.) 9,0.

Vinum camphoratum (Germ.). Kampherwein. Camphorae 1,0 löst man in Spiritus 1,0, darauf fügt man unter Umschütteln Mucilaginis Gummi arabici 3,0 und Vini albi 45,0 hinzu. Einen schöneren Kampherwein erhält man, wenn man im Mörser 1,0 Th. Kampher in 1,0 Weingeist löst, 1,0 Th. arabisches Gummi (Pulver) hinzumischt und nun in kleinen Mengen 47,0 Th. Weisswein dazu rührt.

Kampher-Cold-Cream. Camphorae tritae 5,0, Unguenti lenientis 95,0.

Sel de vinaigre sind Kaliumsulfatkrystalle, bez. deren Bruchstücke, befeuchtet mit Acetum britannicum s. S. 10.

Thiocamf. Lässt man schweflige Säure unter gewöhnlichen Verhältnissen auf Kampher einwirken, so vereinigen sich beide zu einer Flüssigkeit, welche die schweflige Säure nur locker gebunden enthält. 1 Vol. Kampher absorbirt etwa 300 Vol. Schwefligsäuregas. Die wässerige Lösung des Präparates dient als Antisepticum. Durch Erwärmen des Thiocamfs wird Schwefligsäuregas entwickelt.

Kryostaz. Eine Mischung von krystall. Phenol, Kampher, Zaponlack und Terpentinöl. Gallertartige Masse, welche in der Kälte flüssig ist und bei Zimmertemperatur gerinnt.

Wiener Kampherkugeln. Aeusserlich gegen geschwollene Backen. Aluminis crudi 30,0, Ammonii chlorati 15,0, Aquae 180,0, Cretae albae 400,0, Cerussae 250,0, Camphorae

(in Spiritus gelöst) 8,0. Fiant boli von 15,0 g Gewicht. **Oder** Calcii carbonici nativi pulv. 590,0, Cerussae 395,0, Camphorae 15,0, Aquae q. s.

ANGELSTEIN's **Liniment antirheumatic.** Camphorae 5,0, Olei Cajeputi 5,0, Glycerini 100,0.

Balsam, POSER'scher, von ED. GROSS in Breslau, Einreibung bei chronischen und lokalen Rheumatismen. 125,0 einer gelben Flüssigkeit, aus ca. 4,0 Rosmarinöl; 10,0 Kampher, 15,0 Ameisentinktur, 5,0 Spanischfliegentinktur, 90,0 Weingeist und 10 Tropf. Safrantinktur bestehend. (4 Mark.) (HAGER, Analyt.)

Universalmittel, BESSER's. 1) das Universalmittel gegen Epilepsie besteht aus 30,0 roth gefärbtem Kampherspiritus, Preis 1,5 Mark, 2) das Universalmittel gegen Wassersucht besteht aus 50,0 Stengeln und Blättern von *Spartium Scoparium*. Preis 1,5 Mark, 3) das Universalmittel gegen Rheumatismus und Gicht, im Preise von 0,2 Mark, besteht aus einem groben Pulver aus Bernstein, Weihrauch, Lavendelblumen, Kamillen und Wacholderbeeren. (SCHÄDLER, Analyt.)

Blatticidium oder **Mottentod** von MACKS. 3 Th. Kampher, 1 Th. Lavendelöl, 1 Th. Spicköl, 1 Th. Terpentinöl, 2 Th. Benzin, 32 Th. Spiritus. (330 g = 2 Mark.) (HAGER, Analyt.)

Brahminen-Tinctur von Dr. RAUSCH, gegen Rheumatismus. Spiritus 1000,0, Grüne Tannenzapfen 200,0, Florum Arnicae 150,0, Spiritus Formicarum 250,0, Fructuum Juniperi, Terebinthinae venetae, Camphorae ää 30,0.

Elixir Karoly pour les fourrures ist eine Lösung von Kampher und Karbolsäure in starkem Spiritus, gemischt mit einer hellbräunlichen scharfen Tinktur (Tinctura Pyrethi rosei?). (CASSELMANN, Analyt.)

Esprit de hanneton (Maikäferspiritus) von FRANZ GROSS in Landsberg a. d. W. ist eine trübe, gelbliche, spirituöse Flüssigkeit, dargestellt aus 80 Th. Spanischer Seife, 20 bis 25 Th. Kampher, 400 Th. Wasser, 600 Th. Alkohol, 80—100 Th. frischen Maikäfern, durch Maceration und Koliren. (60 g = 1,5 Mark.) (HAGER, Analyt.)

Feytonia, gegen Zahnschmerz entweder auf Watte in den hohlen Zahn einzuführen oder zum Einreiben der schmerzenden Stelle, ist ein Gemisch aus 10 Kampher, 20 Kajeputöl, 40 Chloroform und 1 Nelkenöl. (HAGER, Analyt.)

Frostbalsam DOEPP'scher, ein Gemisch aus gleichen Theilen Oleum camphoratum Oleum Rosmarini und Acetum plumbicum.

Frostbalsam, RICHARDIN'scher, eine Lösung von 2,0 Kampher, 3,0 Wacholderöl, 3,0 Thymianöl in 4,0 Salmiakgeist und 32,0 Weingeist.

Gehöröl des Dr. MÈNE MAURICE. Ein mit Alkanna gefärbtes Gemisch aus 30,0 Provenceröl, 0,3 Kampher, 8 Tropf. Zimmtöl und 15 Tropf. Essigäther. (6 Mark.) (E. HOYER, Analyt.)

Gehöröl von Dr. JOHN ROBINSON. 1000 Th. Speiseöl (Sonnenblumenöl mit Mohnöl), 15 Th. Kampher, 6 Th. Kajeputöl, 1 Th. Sassafrasöl, 1 Th. Bergamottöl, 1 Th. Pelargonienöl. (90 g = 15 Mark.) (HAGER, Analyt.)

Gehöröl von Dr. SEYDLER, ein mit Kampher und Kajeputöl parfümirtes mohnhaltiges Provenceröl, mit Alkanna roth gefärbt. Daneben etwas gekampherte Wollwatte. (HAGER, Analyt.)

Gichtliniment, HOME's, Englisches Arcanum, besteht aus 3,0 Kampher, 10,0 Terpentinöl, 20,0 Nervensalbe, 35,0 schwarzer Seife, 10,0 gepulvertem Mutterkümmel und 1,0 Ammonkarbonat.

Kampher-Milch von COLER, Mittel gegen Hautkrankheiten. Zinci oxydati 10,0, Aquae Rosae 180,0, Spiritus camphorati 5,0.

Katarrh remedy, Dr. SAGE's von R. V. PIERCE, gegen Lungenleiden. Ein Pulvergemisch aus Acidi carbolici 0,5, Camphorae 0,5, Natrii chlorati 10,0. Wird, in 1/2 l Wasser gelöst, in die Nase eingesogen.

Laurineen von BLUMENTHAL in Berlin. Mittel gegen rheumatische Leiden. Saponis medicati 4,0, Camphorae 1,5, Olei Rosmarini 0,5, Spiritus (75 Proc.) 94,0.

Mottentinktur von P. SCHÜTZE. **I.** Acidi carbolici 1,5, Camphorae, Olei Rosmarini ää 30,0, Olei Caryophyllorum, Fuchsini ää 5,0, Spiritus 2500,0. **II.** Olei Terebinthinae, Olei Caryophyllorum, Olei Bergamottae ää 1,0, Camphorae 2,0, Tincturae Capsici 16,0, Spiritus 32,0.

Regenerations-Pillen von Dr. R. RICHARD, gegen geschwächtes Nervensystem. 120 mit Lycopodium konspergirte Pillen, aus 7,5 g Kampher, 10 g Enzianextrakt und 6 g Althaeapulver bestehend. (Dr. HORN, Analyt.)

Remedium miraculosum, gegen Blüthen im Gesicht, Mitesser, unreine Haut etc. Fabrikant Apotheker STEINGRAEBER in Rossleben. 45 g eines Gemisches aus Zinc. oxyd. 5, Sulf. praec. 20, Aqua 70, Spirit. camph. 2 1/2, Eau de Cologne 2 1/2. 1 Mark. (SCHAEDLER, Analyt.)

Rheumatismus-Extract von JOSEPH BÖHLEN in Bayreuth, besteht aus circa 22,0 Chloroform, 16,0 Spiritus, 8,0 Terpentinöl, 1,0 verharztem Lavendelöl, 1,0 Rosmarinöl, gefärbt mit etwas Alkanna. Eine Flasche mit 48,0 dieser Flüssigkeit kostet 1,75 Mark. (HAGER, Analyt.)

Salbe des Einsiedlers JOHANN TREITLER. 3 Th. Nürnberger kampherhaltiges Pflaster, 1 Th. Baumöl oder ungesalzene Butter, 3 Th. Theer. (HAGER, Analyt.)

Sommersprossen, Mittel von HOEFELD. **I.** 15 g weisse Präcipitatsalbe mit etwas Wachs versetzt. **II.** Ein Waschwasser aus 0,25 g Kampher, 8 g Benzoëtinktur, 15 g Seifenspiritus und 125 g Rosenwasser. (WITTSTEIN, Analyt.)

Spiritus Bohemi gegen alle Arten von Zahnschmerz. Eine weingeistige Lösung von Kampher und Nelkenöl. 15 g = 3 Mark. (LUDWIG, Analyt.)

Spiritus anticephalicus WARD, **Spiritus ammoniacalis** HAWKINS gegen Migräne, eine Lösung von 10,0 Camphora in 50,0 Spiritus Ammonii caustici spirituosus; 20,0 spiritus Coloniensis und 80,0 Spiritus Lavandulae. Damit befeuchtete Leinwand auf die Stirn zu legen.

WEINHOLD's Universalbalsam, zum innerlichen und äusserlichen Gebrauch: Alkoholische Lösung von Kampher, Krauseminzöl, Rosmarinöl, Kümmelöl, Thymianöl, gefärbt mit Alkanna.

Kampher-Oel. Bei der Destillation des Kamphers aus den verschiedenen Theilen des Kampherbaumes wird ein öliges Destillat gewonnen, aus welchem sich beim Erkalten der feste Kampher abscheidet. Das zurückbleibende Oel, „Kampher-Oel", galt früher als ein ziemlich werthloses Nebenprodukt, welches an Ort und Stelle meist als Leucht-Material verbraucht wurde.

Nachdem es etwa 1887 in grösseren Mengen nach Europa gebracht worden war, und man erkannt hatte, dass in diesem Oel noch fester Kampher in solchen Mengen, dass die Abscheidung sich materiell lohnt, ferner Safrol enthalten sei, ist auch das Kampheröl ein werthvolles Material geworden. Das meist aus Japan kommende „rohe Kampheröl" wird (durch SCHIMMEL & Co., Leipzig) der fraktionirten Destillation unterworfen, durch welche man besonders den festen Kampher und das Safrol abscheidet. Man erhält als Nebenprodukte ein sog. „weisses leichtes Kampheröl" in grösseren Mengen und in geringeren Mengen das sog. „schwere Kampheröl".

Leichtes Kampheröl. Ein farbloses, dem Terpentinöl ähnliches Oel, nach Terpenen bez. kampherartig riechend. Spec. Gewicht bei 15° C. 0,895—0,900—0,920. Siedepunkt gegen 170—180° C. Entflammungspunkt 44,5° C. (Entflammungspunkt des Terpentinöls = 33,7° C.).

Es enthält Terpene: Pinen, **Camphen**, Dipenten, Phellandren, sämmtlich $C_{10}H_{16}$. Wirkt stark desinficirend.

Man verwendet es als Ersatz des Terpentinöls zum Auflösen von Harzen, ferner zu 2—3 Proc. zur Verdeckung des Geruches billiger Schmierseifen, zur Parfümirung weisser Schmierseife und der sog. Terpentinseifen. Doch ist seine Verwendung immer von dem augenblicklichen Preisstande abhängig.

Schweres Kampheröl. Besteht aus den von 240—300° C. übergehenden Antheilen des Kampheröls. Spec. Gewicht 0,960—0,970. Enthält Sesquiterpen $C_{15}H_{24}$, Safrol $C_{10}H_{10}O_2$, Eugenol $C_{10}H_{12}O_2$, Cineol $C_{10}H_{18}O$, Fenchon $C_{10}H_{16}O$, Terpineol $C_{10}H_{18}O$. Kann zur Parfümirung von Seifen verwendet werden, tritt aber im Handel gegen das leichte Oel sehr zurück.

Rixolin ist ein Gemisch von leichtem Kampheröl mit Petroleum.

Purin, Fleckenwasser von BERNDT & Co. in Berlin ist ein Produkt der Destillation aus Kampheröl mit Natronlauge und Alkohol (?).

Acetum camphoratum.
(Ergänzb. Hamburg. Vorschr.)

Rp.	Camphorae	1,0
	Spiritus (90%)	9,0
	Aceti (6%)	90,0.

Vinaigre camphré (Gall.).

Rp.	Acidi acetici glacialis	
	Camphorae	āā 25,0
	Aceti (7—8%)	950,0.

Aether camphoratus.
Tinctura camphorata aetherea.
Kampher-Aether.

Rp.	Camphorae	5,0
	Aetheris	20,0.

Teinture éthérée de camphre (Gall.).

Rp.	Camphorae	10,0
	Aetheris	63,0
	Spiritus	27,0.

Aqua camphorata aetherea.

Rp. Aetheris camphorati 10,0
Aquae destillatae 200,0.

Man schüttelt kräftig um und filtrirt alsdann ab.

Aether picco-camphoratus.

Rp. Camphorae
Picis liquidae
Spiritus (90%) āā 10,0
Aetheris 50,0.

Man macerire einige Tage und filtrire.

Aqua otalgica Ludewig.
Ludewig's Ohrentropfen.

Rp. Spiritus Coloniensis 40,0
Olei Juniperi Fructus gtt. 8
Camphorae 0,15
Liquoris Ammonii caustici (0,960) gtt. 15.

Bei Schwerhörigkeit einige Tropfen auf Baumwolle in den Gehörgang.

Aqua St. Johannis.

Rp. 1. Zinci sulfurici 3,0
2. Cupri sulfurici 1,0
3. Croci pulverati 0,25
4. Spiritus camphorati 360,0
5. Aquae destillatae 1000,0.

Man mischt 1—3, reibt mit 4 an, fügt 5 hinzu, macerirt 2 Tage und filtrirt. Zu Waschungen und Umschlägen bei Kontusionen und Luxationen.

Aura camphorata Goelis.

Rp. Camphorae tritae 0,05
Gummi arabici 1,0
Tincturae Opii crocatae gtt. 4
Infusi radicis Althaeae 100,0.

Balsamum Genevier.

Rp. Cerae flavae 25,0
Cetacei 5,0
Olei Olivarum 30,0
Olei Terebinthinae 2,0
Camphorae 1,3
Ligni Santali rubri pulv. 4,0.

Verbandsalbe für schlaffe Geschwüre, brandige Wunden.

Balsamum nervinum Venell.

Rp. Adipis Alkanna tincti 50,0
Cerae flavae 7,5
Olei Nucistae 15,0.

Leni calore liquatis admisce
Olei Rosmarini
Olei Menthae crispae
Olei Lavandulae
Olei Caryophyllorum
Olei Thymi
Olei Salviae āā 0,3
Balsami Peruviani 4,0
Camphorae tritae 1,5
Spiritus Vini 5,0.

Balsamum Saponis camphoratum.
Liniment savonneux camphré (Gall.).

Rp. Spiritus saponati 50,0
Camphorae
Olei Amygdalarum āā 5,0
Spiritus 40,0.

Balsamum odontalgicum.
Zahnbalsam.

Rp. 1. Camphorae tritae
2. Opii pulverati āā 5,0
3. Olei Caryophyllorum
4. Olei Cajeputi āā 1,0
5. Sanguinis Draconis 2,5
6. Olei Myristicae 45,0.

Man mischt 1—5 und rührt sie in 6, nachdem es halb erkaltet ist, ein.

Candelae Camphorae.

Rp. Camphorae tritae 15,0
Kalii nitrici 7,5
Radicis Althaeae 12,5
Aquae q. s.

M. Fiant candelae quinque.
Antiseptisches und desinficirendes Räuchermittel, auch gegen Gicht und Gliederreissen.

Ceratum Camphorae compositum.
Kampher-Eis. Camphor-Ice (Nat. form. 96).

Rp. Cerae albae 150,0
Cetacei 480,0
Olei Ricini 250,0
Camphorae tritae 107,0
Acidi benzoici 10,0
Acidi carbolici 2,0
Olei Amygdalarum amararum aetherei 1,0.

In Ceratformen auszugiessen.

Cigaretae camphoratae.

Linsengrosse Kampherstückchen werden in Gaze gehüllt und in ein papierenes, hölzernes etc. Rohr eingeschoben. Durch dieses Rohr athmet der Patient die Luft ein.

Raspail in Paris empfahl sie gegen verschiedene Brustleiden, gegen Katarrh, Heiserkeit, Stimmlosigkeit, Husten, Keuchhusten, Lungensucht; ferner gegen Magenkrampf, Magenweh, Gastritis, wenn man beim Gebrauch der Cigaretten den Speichel verschluckt.

Clysma camphoratum Lisfranc.

Rp. Camphorae 0,25
Tincturae Opii crocatae gtt. 15
Vitellum ovi unius
Infusi Althaeae 80,0.

In einem kalten Lavement vor dem Schlafengehen (bei Dysmenorrhöe).

Emplastrum antarthriticum Benningsen.
Benningsen'sches Gichtpflaster.

Rp. Emplastri saponacei 50,0
Camphorae tritae 1,5
Castorei Canadensis pulverati 0,5.

In Papierkapseln auszugiessen.

Emplastrum balsamicum Schiffhausen.

Rp. Emplastri saponati 40,0
Emplastri fusci 20,0
Camphorae tritae 2,5
Castorei Canadensis pulverati 1,25.

In Papierkapseln ausgiessen.

Emplastrum miraculosum Radekmacher.

Rp. 1. Minii 100,0
2. Olei Olivae 200,0
3. Succini subtilissime pulverati 5,0
4. Camphorae tritae 3,0
5. Aluminis usti pulverati 1,5.

Man kocht 1 und 2 zum Pflaster, fügt, wenn es etwas abgekühlt ist, 3, 5, und 4 hinzu und giesst in Kapseln aus.

Emplastrum contra morbum nauticum.

Rp. Emplastri Plumbi compositi 40,0

Leni calore liquatis admisce
Olei Cajeputi 1,0
Camphorae 3,0
Opii pulverati
Ammonii carbonici pyro-oleosi āā 2,0.

D. S. Wird auf die Magengegend gelegt (gegen und bei Seekrankheit).

Emplastrum resolvens camphoratum.

Rp. Emplastri Plumbi compositi
Emplastri Meliloti āā 25,0
Camphorae tritae 1,25

In Papierkapseln auszugiessen.

Emulsio camphorata.

Rp. Camphorae 0,5
Gummi arabici 2,5
Spiritus Vini gtt. 25.
Conterendo mixtis immisce
Sacchari albi 25,0
Emulsionis Amygdalarum 250,0.

English Odontine.

Rd. Camphorae 2,5
Spiritus Vini 5,0
Chloroformii 10,0.

Fomentum anticephalalgicum.
Migräneumschlag.

Rp. Aceti aromatici 10,0
Aquae Rosae 80,0
Albumen ovorum duorum
Glycerini 15,0
Agitando mixtis adde
Camphorae 3,0
soluta in
Aetheris 5,0.
Zwischen zwei leinenen Läppchen auf die Stirn zu legen (bei Hemicranie, Migräne).

Guttae contra choleram LOBKOWITZ.
Tinctura Secalis camphorata.

Rp. Fructuum Secalis cerealis tostorum 10,0
Spiritus Vini (90 Proc.) 100,0.
Digere et exprime. In colaturae 90,0 solve
Camphorae 20,0.
Halbstündlich 10—20 Tropfen.

Guttae contra choleram OPPOLZER.

Rp. Camphorae 1,0
Aetheris acetici 12,0
Tincturae Opii simplicis 3,0.
D. S. Alle 15—30 Minuten 10—15 Tropfen (bei Cholera asphytica).

Linimentum ammoniato-camphoratum
(Form. mag. Berol.).

Rp. Olei camphorati (1:10) 20,0
Olei Rapae 60,0
Liquoris Ammonii caustici (0,96) 20,0.

Linimentum antiherpeticum SUNDEWALL.

Rp. Olei camphorati 20,0
Olei Caryophyllorum 1,0
Adipis suilli 50,0.
M. D. S. Nach dem Abscheeren der Haare und täglich einmaligem Abwaschen mit Sodalösung zweimal einzureiben (bei Herpes tonsurans).

Liquor baroscopicus.
Baroskop-Flüssigkeit.

Rp. Spiritus Vini absoluti
Spiritus Vini (90%) āā 80,0
Camphorae 50,0
Kalii nitrici pulverati
Ammonii hydrochlorici pulverati āā 10,0.
Man erwärmt die Mischung eine Stunde lang und bewahrt die Flüssigkeit mit dem Niederschlage auf. Vor dem Einfüllen in das Baroskop umzuschütteln.

Liquor nervinus BANGII.

Rp. Camphorae tritae 10,0
Aetheris 20,0.
20—30 Tropfen in Wein zu nehmen.

Lotio cosmetica acida (Hamb. Vorschr.).
Saures Gesichts-Waschwasser.

Rp. Acidi acetici glacialis 5,0
Tincturae Benzoës
Spiritus camphorati āā 5,0
Tincturae Santali rubri 7,5
Spiritus (90%) 77,5.

Mixtura camphorata.

Rp. Camphorae tritae 4,0.
Affunde
Spiritus Vini 1,0.
Tum misce cum
Aquae destillatae 195,0
et cola per linteum.

Mixtura camphorata acida.

Rp. Mixturae camphoratae 85,0
Aceti Vini (6%) 5,0.

Mixtura Magnesiae camphorata MURCHISON.

Rp. Camphorae tritae 1,2
Spiritus Vini 0,3.
Tum admisce
Magnesiae subcarbonicae 2,5
Aquae destillatae 200,0.
D. S. Halb- bis 2stündlich einen Esslöffel (bei Typhus, besonders gegen den quälenden Durst).

Oleum acusticum.
Gehöröl. Ohrenöl gegen Schwerhörigkeit.

Rp. Olei Olivae Provincialis 20,0
Olei camphorati 2,5
Olei Cajeputi
Olei Sassafras
Aetheris āā gtt. 5.
M. D. S. Fünf bis zehn Tropfen auf Baumwolle in den Gehörgang einzuführen.

Oleum bezoardicum.

Rp. Olei camphorati 100,0
Olei Bergamottae
Olei Alkanna tincti āā 5,0.
Misce.

Oleum otacusticum RUST.

Rp. Olei camphorati gtt. 15
Olei Amygdalarum 30,0
Liquoris Ammonii anisati gtt. 8.
M. D. S. Täglich einige Tropfen in den Gehörgang zu geben (bei Hypocophosis asthenica).

Oleum Terebinthinae camphoratum.
Englische Zahntropfen.

Rp. Camphorae 5,0
Olei Terebinthinae 20,0.
(Mittel gegen Schmerz hohler Zähne, Frostbeulen).

Pasta Camphorae.

Rp. Camphorae tritae 20,0
Olei Olivae Provincialis 2,0
Spiritus Vini q. s.
ut massa linimenti spissitudinis efficiatur.
Aeusserlich (in den hohlen schmerzhaften Zahn zu bringen, auf die Wange in der Gegend des Zahnschmerzes oder auf andere schmerzhafte Stellen, auf syphilitische Geschwüre und Anschwellungen zu legen).

Pilulae antichoreicae DEBREYNE.

Rp. Asae foetidae
Camphorae āā 10,0
Extracti Belladonnae 3,0
Extracti Opii 1,0
Gummi arabici q. s.
Fiant pilulae ducentae (200).
Des Morgens nüchtern 2, und allmählich steigend bis zu 8 Pillen (bei Chorea).

Pilulae mitigantes ROBERT.

Rp. Camphorae 2,0
Secalis cornuti 4,0
Mucilaginis Gummi arabici q. s.
Fiant pilulae quinquaginta (50).
Morgens und abends eine Pille (bei Pollutiones nocturnae).

Pilulae mitigantes VELPEAU.

Rp. Camphorae
Kalii nitrici ää 5,0
Radicis Ipecacuanhae 2,5
Aquae q. s.

Fiant pilulae quinquaginta (50).
Drei- bis vierstündlich eine Pille (bei Delirien nach gewissen Operationen, bei Gesichtsrose).

Pilulae Nitri camphoratae.

Rp. Kalii nitrici 10,0
Camphorae
Conservae Rosae ää 5,0.

Fiant pilulae ponderis 0,2.
Fünf bis zehn Pillen (bei schmerzhafter Blennorrhagie).

Pilulae otalgicae PINTER.
PINTER's Ohrenpillen.

Rp. Camphorae tritae 1,0
Cerae flavae 3,0
Emplastri fusci 6,0.

Leni calore mixta post refrigerationem in pilulas sexaginta (60) redigantur. In Watte gehüllt abzugeben.
S. Eine Pille in Baumwolle gehüllt in den Gehörgang einzuführen.

Pilulae sedativae RICORD.

Rp. Camphorae
Thridacis ää 3,0
Mucilaginis Gummi arabici q. s.

M. f. pilulae viginti (20).
D. S. Vier bis sechs Pillen des Abends (bei Priapismus, schmerzhaften Erectionen, acuter Harnröhrenentzündung, Chorda, Balanitis).

Pommade camphrée (Gall.).

Rp. Camphorae tritae 30,0
Cerae albae 10,0
Adipis 90,0.

Pulvis antisepticus RUST.

Rp. Camphorae
Myrrhae ää 5,0
Corticis Chinae fusci
Florum Chamomillae ää 10,0
Carbonis ligni 20,0.

M. f. pulvis subtilior. Zum Einstreuen in gangränöse Wunden.

Pulvis camphorae compositus.
Frostpulver.

Rp. Camphorae tritae 20,0
Opii pulverati 2,0
Amyli Solani tuberosi 60,0.

Zum Einstreuen in die wollenen Handschuhe (gegen Frostanschwellungen, Frostbeulen).

Pulvis dentifricius cum Camphora (Ergänzb.).
Kampher-Zahnpulver.

Rp. Camphorae tritae 1,0
Calcii carbonici 19,0.

Pulvis diaphoreticus GRAEFE.
GRAEFE's Schweisspulver.

Rp. Camphorae 0,1
Opii 0,03
Kalii nitrici 0,3
Sacchari 10,0.

Vor dem Schlafengehen in Thee zu nehmen.

Pulvis ad erysipelas camphoratus.
Aller Heiligen Rothlaufpulver

Rp. Herbae Majoranae
Florum Chamomillae
Florum Sambuci ää 10,0
Foliorum Malvae
Herbae Meliloti ää 20,0
Fabarum albarum 30,0
Camphorae 2,0.

M. f. pulvis grossiusculus.

Pulvis expectorans (Form. Berol.).

Rp. Acidi benzoici 0,15
Camphorae tritae 0,03
Sacchari albi 0,5.

doses tales X.

Sagena gossypina aromatica.
Gichtwatte.

Rp. Camphorae 10,0
Olei Caryophyllorum 2,0
Liquoris Ammonii caustici spirituosi 15,0
Mixturae oleoso-balsamicae 50,0.

Zum Besprengen der Wattetafeln.

Sapo camphoratus.

Rp. Saponis cocoini amorphi recentis 100,0
Camphorae tritae 5,0.

Misce.

Solutio Camphorae aetherea TROUSSEAU.

Rp. Camphorae 25,0
Aetheris 50,0.

D. S. Zum Bepinseln. Leichtentzündliche Flüssigkeit! (Mittelst eines Pinsels wird die erysipelatöse Hautfläche bei Neugeborenen bestrichen.)

Spiritus aethereus camphoratus.
Liquor nervinus BANGII.

Rp. Camphorae 5,0
Spiritus aetherei 45,0.

20—30 Tropfen in Wein zu nehmen (bei Cholera, Dysenterie, Kolik).

Spiritus anticephalalgicus.
Kopf- und Hirnspiritus.

Rp. Liquoris Ammonii caustici
Spiritus camphorati
Spiritus Rosmarini ää 10,0.

Zum Riechen und auf Kompressen auf Stirn und Schläfe zu legen (bei Migräne, Kopfschmerz).

Spiritus camphoratus crocatus (Ergänzb.).
Elixir camphoratum HARTMANN.

Rp. Spiritus camphorati 12,0
Tincturae Croci 1,0.

Spiritus cephalicus GROMNITZKI.
GROMNITZKI's Kopfgeist. Migränegeist.

Rp. Camphorae 15,0
Olei Menthae piperitae 5,0
Balsami Vitae Hoffmanni 10,0
Spiritus (90 Proc.) 50,0.

Auf Stirn und Schläfe einzureiben.

Spiritus contra Perniones II (Hamburg. Vorschr.).
Frost-Spiritus.

Rp. Acidi hydrochlorici (25%) 1,0
Spiritus camphorati 9,0.

Spiritus nervinus camphoratus.
Strassburger flüssiger Opodeldok.

Rp. Liquoris Ammonii caustici spirituosi 5,0
Spiritus camphorati
Spiritus saponati ää 15,0
Spiritus Vini (90 Proc.) 45,0
Tincturae Opii simplicis 2,5
Olei Lavandulae
Olei Rosmarini ää 1,0.

Spiritus resolvens SCHMUCKER.
Fomentum resolvens SCHMUCKER.

Rp. Spiritus camphorati 35,0
Spiritus saponati 25,0
Spiritus Rosmarini 50,0
Ammonii hydrochlorici pulverati 3,0.

Misce, agita et filtra.
Bei Verrenkung, Kontusionen, Frost etc. Ein Flanell-Lappen wird durchtränkt und auf die leidende Stelle aufgelegt oder aufgebunden.

Tinctura anticholerica KRÜGER
(Hamburg. Vorschr.)

Rp. Spiritus aetherei 2,0
Spiritus camphorati 15,0
Aquae destillatae 33,0
Spiritus (90%) 50,0.

Tinctura contra tineas.
Mottentinktur

Rp. Tincturae Capsici annui
Spiritus (90 Proc.) ãã 100,0
Camphorae 30,0
Acidi carbolici puri 5,0

Zum Besprengen des Pelzwerkes und der Wollenzeuge.

Unguentum Althaeae camphoratum.

Rp. Unguenti Althaeae 25,0
Camphorae tritae
Spiritus (90 Proc.) ãã 2,5.

M.

Unguentum camphoratum (Ergänzb.).

Rp. 1. Camphorae tritae 2,0
2. Unguenti cerei 8,0.

Man löst 1 unter Erwärmen in 2 und rührt bis zum Erkalten.

Unguentum camphoratum (Helv.).

Rp. Cerae albae 1,0
Adipis suilli 7,0
Camphorae 2,0.

Unguentum contra Perniones seu camphoratum
(Form. Berol.).

Rp. Camphorae tritae 5,0
Vaselini flavi 50,0.

Unguentum flavum FRÈRE CÔME.

Rp. Cerae flavae 10,0
Olei Olivae 15,0
Camphorae tritae 3,0.

Leni calore mixtis adde
Aceti plumbici 4,5.

Nach Anwendung des arsenikalischen Causticums auf die cancröse Wunde zu appliciren.

Unguentum Picis camphoratum ROLLET.

Rp. Picis liquidae
Camphorae ãã 5,0
Adipis suilli 40,0.

Unguentum contra Perniones I (Hamb. Vorschr.).
Frostsalbe I.

Rp. Camphorae tritae 10,0
Vaselini flavi 90,0.

Unguentum contra Perniones II (Hamb. Vorschr.).
Frostsalbe II.

Rp. Camphorae tritae
Opii pulverati
Acidi tannici
Aquae destillatae ãã 5,0
Balsami Peruviani 10,0
Adipis suilli 70,0.

Unguentum Plumbi compositum.
Ceratum Plumbi camphoratum.

Rp. Unguenti plumbici 25,0
Camphorae tritae 0,1

Unguentum Terebinthinae camphoratum.
Genfer Balsam.

Rp. Olei Olivae 50,0
Terebinthinae 20,0
Cerae flavae 30,0
Camphorae tritae 5,0
Ligni Santali rubri 2,5.

Leni calore mixta agitentur, donec refrixerint.

Unguentum contra decubitum FRERICHS.

Rp. Camphorae tritae 0,3
Morphini hydrochlorici 0,12
Balsami Tolutani 0,6
Zinci oxydati 2,0
Vaselini flavi 20,0
Cerae flavae 2,5.

Vet. Electuarium camphoratum HERTWIG.

Rp. Camphorae tritae 10,0
Kalii nitrici
Radicis Valerianae ãã 75,0
Farinae secalinae 40,0
Aquae q. s.

ut fiat electuarium.

Den fünften Theil alle 3 Stunden (bei Starrkrampf, Entzündungsfiebern mit brandiger Beschaffenheit des Blutes).

Vet. Electuarium diaphoreticum.

Rp. Florum Arnicae 50,0
Florum Sambuci 100,0
Sulfuris sublimati 60,0
Camphorae 10,0
Tartari stibiati 5,0
Radicis Althaeae 50,0
Aquae q. s.

ut fiat electuarium.

Alle Stunden den fünften Theil zu geben (zur Beförderung der Hautausdünstung, bei rheumatischen Zufällen der Pferde).

Vet. Electuarium nervinum.

Rp. Camphorae
Aloës ãã 10,0
Florum Arnicae 120,0
Rhizomatis Calami 100,0
Sulfuris sublimati 30,0
Farinae secalis 20,0
Aquae q. s.

ut fiat electuarium.

Dreistündlich wie ein Hühnerei gross zu geben (bei chronischem Rheumatismus der Pferde).

Vet. Electuarium stimulans HERTWIG.

Rp. Camphorae 10,0
Corticis Quercus
Rhizomatis Calami ãã 80,0
Farinae secalinae 30,0
Aquae q. s.

ut fiat electuarium.

Den fünften Theil alle vier Stunden (bei asthenischen Zuständen mit Atonie und Reizlosigkeit, z. B. bei atonischem Durchfall, Bluthamen, Harnruhr, Schleimflüssen der Pferde und Rinder).

Vet. Electuarium stypticum camphoratum
HERTWIG.

Rp. Ferri sulfurici crystallisati
Camphorae ãã 15,0
Rhizomatis Calami 120,0
Radicis Althaeae 45,0
Aquae q. s.

M. f. electuarium.

D. S. Den vierten Theil alle zwei Stunden zu geben (bei asthenischen Krankheiten mit wässriger Blutbereitung, Faulfieber, Harnruhr etc.).

Vet. Linimentum camphorato-therebinthinatum.

Rp. Liquoris Ammonii caustici 100,0
Olei Rapae raffinati 250,0.

Agitando exacte mixtis adde
Olei Terebinthinae 50,0
Camphorae tritae 20,0.

Zum Einreiben der grossen Hausthiere.

Vet. **Pilulae canum.**
Hundepillen.

Rp. Camphorae 2,0
Ammonii carbonici pyro-oleosi 3,0
Opii 0,5
Radicis Valerianae 20,0
Saponis pulverati
Glycerini āā 5,0
Aquae q. s.
Fiant pilulae sexaginta.
S. Grossen Hunden 3—4 Pillen, kleinen 1—2 Pillen morgens und abends (bei Staupe, Epilepsie, Krämpfen, Lähmung).

Vet. **Spiritus camphoratus opiatus.**

Rp. Spiritus camphorati 20,0
Tincturae Opii simplicis 2,5.
Die Hälfte der Flüssigkeit in ein Ohr des Mutterschweines zu giessen (wenn es die Ferkel nicht saugen lassen will und diese aufzufressen sich anschickt).

II. Borneolum. Borneol. Rechts-Borneol. Borneo-Kampher. Baros-Kampher. Malayischer Kampher. Sumatra-Kampher. $C_{10}H_{18}O$. Mol. Gew. = 154.

Dieser Kampher ist sowohl im freien Zustande als auch als Ester (der Essigsäure, Valeriansäure u. a. Säuren) als Bestandtheil zahlreicher ätherischer Oele nachgewiesen worden. In den grössten Mengen kommt er frei vor in Höhlungen und Rissen, auch unter der Rinde der älteren Stämme von *Dryobalanops aromatica* Gaertn., eines zur Familie der Dipterocarpaceen gehörigen, auf Borneo und Sumatra vorkommenden Baumes. Zur Gewinnung des Naturproduktes müssen die Bäume — und zwar gerade die älteren Stämme — vollständig vernichtet werden. Und da ein Baum von 30—40 Meter Höhe nur wenige Kilo dieses Kamphers liefert, so ist es erklärlich, dass derselbe einen ausserordentlich hohen Preis hat.

Das natürliche Borneol stellt mehr oder weniger bräunliche, aus hexagonalen Krystallfragmenten bestehende Massen dar, welche dem Laurineen-Kampher sehr ähnlich sind, doch ist der Geruch etwas abweichend: Er ist zugleich kampher- und pfefferartig und an Ambra erinnernd. Nach dem Umkrystallisiren aus Petroläther oder nach dem Sublimiren erhält man ihn im farblosen Zustande mit dem Schmelzp. 203—204° C.; Siedep. 212° C. Das spec. Gew. ist niedriger als dasjenige des Wassers. Die alkoholische Lösung dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts.

Dieser natürliche Kampher gelangt nach Europa nur als überaus seltenes Sammlungspräparat, da er an Ort und Stelle zu religiösen Ceremonien, z. B. zu Räucherungen bei Begräbnissen und zum Einbalsamiren der Todten verbraucht wird.

$$C_8H_{14}\left\langle\begin{matrix} CO \\ | \\ CH_2 \end{matrix}\right.$$

Laurineen-Kampher.

$$C_8H_{14}\left\langle\begin{matrix} CH.OH \\ | \\ CH_2 \end{matrix}\right.$$

Borneo-Kampher.

Zum gewöhnlichen Laurineenkampher steht das Borneol im Verhältnis eines sekundären Alkohols zum zugehörigen Keton. Daher kann der Laurineen-Kampher durch Reduktion in Borneol und umgekehrt Borneol durch Oxydation in Laurineen-Kampher verwandelt werden. Diesen Zusammenhang zeigen die beistehenden Formeln.

Borneol, künstliches. Die Darstellung dieser interessanten Verbindung erfolgt durch Reduktion des Laurineen-Kamphers nach mehreren Methoden. Die bequemste ist folgende:

Man löst 1 Th. Laurineen-Kampher in 10 Th. Alkohol (96 Proc.) und fügt allmählich 1 Th. metallisches Natrium in kleinen Stückchen hinzu. Nachdem die Wasserstoff-Entwickelung beendet ist, destillirt man den Alkohol ab, wäscht den Rückstand mit Wasser aus, trocknet das zurückbleibende Borneol und reinigt es entweder durch Sublimation oder durch Umkrystallisiren aus Petroläther.

Das künstliche Borneol ist immer — nach welcher Reduktionsmethode man auch arbeiten mag — ein Gemenge von rechtsdrehendem Borneol und linksdrehendem Isoborneol. Nach dem vorstehenden Verfahren erhält man ein Gemenge von etwa 80 Proc. Borneol mit 20 Proc. Isoborneol.

Dieses als künstliches Borneol in den Handel kommende Gemenge stellt sechsseitige Tafeln oder Blättchen dar, welche (wegen der Anwesenheit des bei 212° C. schmelzenden Isoborneols) bei 206—207° C. schmelzen.

Das Kunstprodukt dreht in alkoholischer Lösung rechts und gleicht in seinen physikalischen Eigenschaften so vollständig dem natürlichen Borneol, dass es gegenwärtig nach dem Osten exportirt wird und dort an Stelle des Naturproduktes bei religiösen Ceremonien tritt. — In Europa gelangt das Borneol zur Verwendung in der Parfümerie.

Laifan ist wasserhaltiges, rohes Borneol, auch roher Ngai-Kampher.

Bornylacetat. $C_{10}H_{17}O . C_2H_3O$. Essigsäure-Bornylester. Ist der Träger des Aromas aller Koniferen-Destillate, z. B. der riechende Bestandtheil der Fichtennadel-Oele. Wird künstlich dargestellt, indem man eine Lösung von Borneol in wasserfreier Essigsäure bei Gegenwart geringer Mengen von Schwefelsäure erhitzt. Der entstandene Ester wird unter vermindertem Drucke destillirt.

Farblose, rhombische Säulen, vom Schmelzp. 29° C. Siedep. 106—107° C. bei 15 mm. Spec. Gew. 0,991 bei 15° C. Leicht löslich in Alkohol und in Aether.

Ngai-Kampher. Blumea-Kampher. Stammt von der in Indien und China einheimischen Komposite *Blumea balsamifera D. C.* ab. Dieser Kampher ist mit dem Borneol vollkommen identisch mit dem einzigen Unterschiede, dass seine alkoholische Lösung in demselben Maasse links dreht als das Borneol rechtsdrehend ist. Er ist daher das als Links-Borneol zu bezeichnende optische Isomere des Borneols.

Dieser Kampher ist gleichfalls nicht Gegenstand des Handels.

Camphora monobromata.

Camphora monobromata (Ergänzb. Helv. U-St.). **Camphre monobromé** (Gall.). **Monobromkampher. Bromkampher. Bromure de Camphre. Monobromated Camphor.** $C_{10}H_{15}BrO$. **Mol. Gew. = 231.**

Lässt man auf Kampher etwa das gleiche Gewicht Brom einwirken, so wird letzteres zunächst addirt und es entsteht die „Kampherdibromid“ genannte additionelle Verbindung $C_{10}H_{16}O . Br_2$. Die Bildung derselben geht besonders rasch vor sich, wenn der Kampher in Chloroform gelöst ist. Sie ist ein rothbraunes Krystallpulver. Erhitzt man diese Verbindung auf dem Wasserbade, so spaltet sie sich in Monobromkampher und Bromwasserstoff.

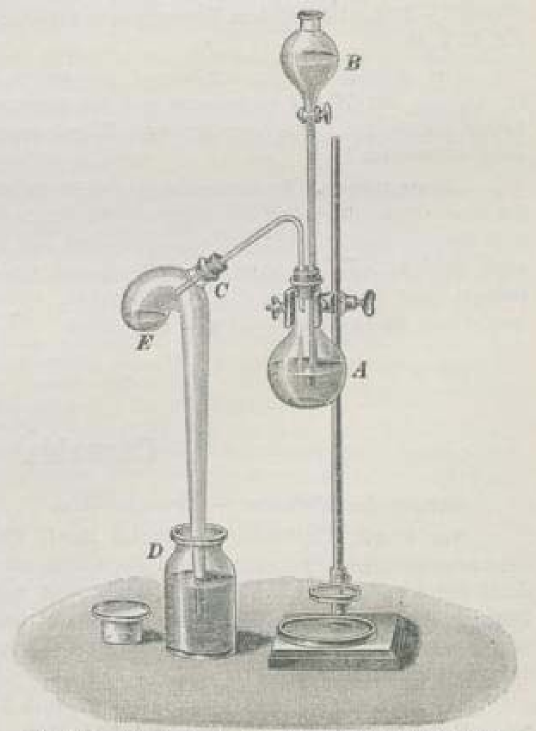


Fig. 139. Apparat zur Darstellung des Monobromkamphers. Das Gasabzugsrohr *C* ist ziemlich weit zu wählen.

Darstellung. In einem Kolben *A* von mindestens 600 ccm Inhalt bringt man 30 g gepulverten Kampher und lässt durch den Scheidetrichter *B* allmählich 32 g trockenes Brom zufliessen. Sobald die Masse sich verflüssigt hat, erwärmt man den Kolben im Wasserbade, zunächst vorsichtig. Es entweicht nun durch das Rohr *C*, welches ziemlich weit sein muss, Bromwasserstoff, welcher in der Vorlage *D* aufgefangen wird. Die Retorte *E* dient dazu, ein Zurücksteigen des vorgelegten Wassers in

den Kolben *A* zu verhindern. Wenn die Entwickelung des Bromwasserstoffs nachlässt oder ganz aufhört, so bringt man zu dem Inhalt des Kolbens *A* etwa 80—100 ccm heisses Wasser, schüttelt tüchtig durch, sammelt nach dem Erkalten den farblos gewordenen Monobromkampher, saugt ihn auf einer Porcellanplatte ab und krystallisirt ihn, wenn er trocken geworden ist, aus heissem Alkohol oder heissem Ligroin um (Helv.).

Das den Bromwasserstoff enthaltende Wasser in Vorlage *D* kann man durch Neutralisation mit Baryumkarbonat auf Baryumbromid bez. Bromwasserstoff verarbeiten, s. S. 52 und 460.

Eigenschaften. Grosse farblose Krystalle (Nadeln oder Schuppen) von schwach kampherartigem Geruch und Geschmack, bei 76° C. schmelzend, bei 274° C. ohne Zersetzung siedend, schon unter 100° C. sublimirend. Löslich in 15 Th. Weingeist, leicht löslich in Aether, Chloroform, heissem Benzin (Ligroin) und in fetten Oelen, fast unlöslich in Wasser, wenig löslich in Glycerin.

Von kalter konc. Schwefelsäure wird Monobromkampher ohne Zersetzung gelöst und aus dieser Lösung durch Zusatz von genügenden Mengen Wasser unverändert wieder abgeschieden. — Schmilzt man eine kleine Menge mit Natriumkarbonat + Salpeter zusammen, so giebt die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung der Schmelze auf Zusatz von Silbernitratlösung einen gelblichweissen Niederschlag von Silberbromid. Abspaltung der Bromwasserstoffsäure tritt auch schon ein durch Kochen des Monobromkamphers mit einer genügenden Menge koncentrirter wässeriger Silbernitratlösung.

Prüfung. 1) Er bilde farblose, bei 76° C. schmelzende, neutrale Krystalle, die beim Erhitzen völlig flüchtig sind. 2) Werden 0,5 g mit 10 ccm Wasser geschüttelt, so sei das Filtrat neutral und werde durch Silbernitratlösung nicht merklich getrübt. 3) Werden 0,5 g Kamphermonobromid mit einer Lösung von 1 g Silbernitrat in 20 ccm Wasser 1—2 Stunden auf dem Wasserbade erwärmt, so erhalte man 0,406 g Silberbromid, s. S. 53 u. 58.

Das gefällte Silberbromid ist auf gewogenem Filter oder im Gooch'schen Tiegel zu sammeln, mit Wasser zu waschen und zur Beseitigung des Kamphers mit Alkohol und Aether auszuziehen. ***Aufbewahrung.*** In gut verschlossenen Gefässen. Lichtschutz ist nicht erforderlich.

Anwendung. Monobromkampher wirkt in kleinen Gaben als Sedativum, erst bei längerem Gebrauch erfolgt Herabsetzung der Pulsfrequenz; auch soll er den Geschlechtstrieb herabsetzen. Grosse Dosen erzeugen Druck und Schmerz im Kopf, geistige Depression, sogar Bewusstlosigkeit. Innerlich zu 0,1—0,5 g als Sedativum bei Epilepsie, Delirium tremens (hier 1,0—1,5 g), Hysterie, Migräne, Chorea; auch bei Strychnin-Vergiftung empfohlen. Subkutan zu 0,1 g in Oel gelöst.

Cannabis.

Gattung der Moraceae — Cannaboideae.

Nur 1 Art. **Cannabis sativa L., Hanf, Chanvre, Hemp.** Wahrscheinlich in Centralasien (Sibirien) heimisch, durch die Kultur zur Gewinnung der Fasern, des fetten Oeles und des narkotisch wirkenden Krautes weit verbreitet. Die kleineren männlichen Pflanzen des zweihäusigen Hanfes werden mancherorts als Fimmel (feminella), die kräftigeren weiblichen Pflanzen als Mäschel (masculus), also dem wahren Verhalten entgegengesetzt, bezeichnet.

a) † **Herba Cannabis Indicae** (Austr. Ergänzb. Helv.). **Cannabis Indica** (Brit. U-St.). **Summitates Cannabis. — Indischer Hanf. Indisches Hanfkraut. Haschisch. — Chanvre indien. — Indian Hemp.**

Das Kraut der weiblichen blühenden oder mit jungen Früchten versehenen Pflanze und zwar fast ausschliesslich das der in Indien gewachsenen, da der Hanf aus nördlichen Gegenden viel geringere narkotische Eigenschaften hat oder wirkungslos ist.

Beschreibung. Die Blätter etc. sind oft durch ausgetretenes Harz mit einander verklebt. Sie sind langgestielt, gefingert (5—9 zählig), die oberen dreizählig, die obersten ganz ungetheilt. Die Abschnitte schmal lanzettlich, am Rande gesägt, der mittlere Abschnitt ist am längsten. Die weiblichen Blüthenstände sind beblätterte Scheinähren mit gehäuften Blüthen. Das Deckblatt der weiblichen Blüthe umgiebt dieselbe und lässt nur die 2 Narben hervortreten. Fruchtknoten oberständig mit einem Ovulum. Das Blatt trägt Drüsenhaare mit mehrzelligem Kopf vom Typus der Labiatendrüsen, dickwandige, gekrümmte, einzellige Haare, die am Grunde einen undeutlich geschichteten Cystolithen von Calciumkarbonat enthalten, es führt wie die Rinde und das Mark der Achse Drusen von Calciumoxalat und im Phloëm Milchsaftschläuche mit braunem Inhalt.

Bestandtheile. Ueber die die narkotische Wirkung bedingenden Stoffe herrscht wenig Klarheit: Cannabin, Oxycannabin, Cannabinin, Tetano-Cannabin sind nicht einheitlich, sondern anscheinend Gemenge harzartiger Körper vielleicht mit Alkaloiden. Von letzteren werden angegeben: Cholin, Trigonellin und Muscarin. Neuerdings wird als wirksamer Bestandtheil angegeben: Cannabindon $C_8H_{12}O$ (1895), und ein zu 3,3 Proc. erhaltenes rothes Oel Cannabinol (1896), das in Dosen von 0,05 g Haschischrausch erzeugen soll. Ferner 0,1—0,3 Proc. ätherisches Oel, welches Terpene, Sesquiterpene (Cannaben, Cannabenwasserstoff) und einen sauerstoffhaltigen Körper enthält.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt in dicht geschlossenen Blech- oder Glasgefässen, das Pulver in braunen Stöpselgläsern.

Anwendung und Wirkung. Wirkt zuerst anregend und verursacht Hallucinationen meist angenehmer Art, oft auch Tobsucht, später tiefen Schlaf. Wegen der unangenehmen Nebenwirkungen: Erbrechen, Kopfschmerz, Aufregung etc. kein brauchbares Hypnoticum. Auch als Sedativum, als Antispasmodicum bei Tetanus, Veitstanz empfohlen. Ferner empfohlen bei Gicht, Rheuma, Intermittens, Hydrophobie, Neuralgien. Antidot bei Strychninvergiftung. 0,25—2,0 g als Pulver, in Pillen oder mit Zucker und Traganth zu Kuchen geformt. (Helv.: Dosis maxima pro dosi 0,5, pro die 2,0.)

Bekannt ist die ausserordentlich ausgedehnte Verwendung der Hanfpräparate als narkotische Genussmittel bei allen muhamedanischen Völkern von Indien bis Marrokko. Man fasst die verschiedenen Formen gewöhnlich unter dem Namen Haschisch zusammen. Verwendung finden auch hier nur die Spitzen der weiblichen Pflanzen. Namen der verschiedenen Präparate: Churus, Charas, Chur, Ganjah, Gunjah, Bheng, Siddhi, Majun etc.

† **Extractum Cannabis Indicae.** Indisch-Hanfextrakt. Extrait de chanvre de l'Inde. Fein geschnittenes (Austr.) oder grob gepulvertes (Brit. Helv. U-St.) Indisches Hanfkraut wird mit q. s. Weingeist (87 bezw. 91 proc.) im Verdrängungswege erschöpft, der Auszug zu einem dicken Extrakt eingedampft. Gall. Aus 1000 g mittelfein gepulvertem Kraut mit 6000 g Alkohol (60 proc.) ebenso zu bereiten.

Ergänzb. lässt das fein zerschnittene Kraut 6, dann 3 Tage lang mit je 5 Th. Weingeist ausziehen, die Pressflüssigkeit zu einem dicken Extrakt eindampfen. Dunkelgrün, in Wasser wenig, in Weingeist völlig löslich. Ausbeute aus gutem Kraut 14—16 Proc. Die Verarbeitung der Herba Cannabis „pro extracto" ist nicht rathsam.

Dosis max. simpl.	0,06 Brit.	0,1 Austr.	0,1 Helv.	0,2 Ergänzb.
Dosis max. pro die		0,3	0,5	0,6

Wenn dieses Extrakt in flüssigen Arzneiformen verordnet ist, so muss es mit q. s. einer Mischung aus Gummi und Zucker āā angerieben werden.

Die Abgabe zum innerlichen Gebrauch ist nur gegen ärztliche Verordnung gestattet.

† **Extractum Cannabis Indicae fluidum**, Fluid Extract of Indian Cannabis (U-St.). Aus Herb. Cannab. Ind. (No. 20) 1000 g und q. s. Alkohol (91 proc.) im Verdrängungswege zu bereiten. Man befeuchtet mit 300 ccm, sammelt zuerst 900 ccm und stellt l. a. 1000 ccm Extrakt her.

† **Tinctura Cannabis Indicae.** Indisch-Hanftinktur. Teinture de Chanvre indien. — Tincture of Indian Hemp.

Brit. Auflösung von 5 g Extract. Cannabis indic. in Spiritus q. s. ad 100 ccm.

Ergänzb. 5 g Indischhanfextrakt in 95 g Weingeist zu lösen.

Gall. Aus 100 g grobgepulvertem Kraut und 500 g Alkohol (60 proc.) durch 10 tägiges Ausziehen.

Helv. lässt aus 20 Th. grob gepulvertem Kraut 100 Th., U-St. aus 15 g 100 ccm Tinktur durch Verdrängung mit Weingeist herstellen.

Klar, dunkelgrün, schwach bitter, von betäubendem Geruch. Innerlich je 4—6 Tropf. $^1/_2$ stündlich.

Vorsichtig, vor Licht geschützt aufzubewahren. Dosis max. simpl. 1 g, pro die 5 g. (Helv.)

Charta Cannabis Indicae.
Indisch-Hanf-Papier.

Rp. Extracti Cannabis Indicae 10,0
Spiritus 100,0.

Mit der Lösung wird Filtrirpapier getränkt, das zuvor in eine Salpeterlösung getaucht und getrocknet wurde. Man trocknet in gelinder Wärme und schneidet in Streifen. Diese lässt man verglimmen und athmet den Dampf ein.

Grüne Lupussalbe Unna.

Rp. Acid. salicylici
Liq. Stib. chlorati āā 2,0
Extr. Cannab. Ind.
Kreosoti āā 4,0
Adip. Lanae 8,0.

Oleum Cannabis Indicae.

Aus grob gepulvertem Ind. Hanf wie Oleum Belladonnae (S. 472) oder durch Lösen von
Extracti Cannabis Ind. 1,0
in Olei Olivarum 20,0
in der Wärme und Absetzenlassen zu bereiten.

Pastilli Cannabis Indicae (Diet.).

Rp. Extracti Cannabis Indic. 5,0
Sacchari 25,0
Pastae Cacao 20,0
Sacchari Vanillini 0,2.

Man formt 100 Pastillen mit je 0,05 Hanfextrakt.

Stilus Cannabis unguens.
Cannabis-Salbenstift Diet.

Rp. Colophonii 5,0
Extracti Cannabis Indici 10,0
Cerae flavae 45,0
Olei Olivarum 40,0.

Man schmilzt und giesst halberkaltet in Stangenformen.

Beyersdorf's Hühneraugenpflaster ist ein Pflastermull mit Indisch-Hanfextrakt und Salicylsäure.

Bromidia, ein Schlafmittel, besteht aus Chloralhydrat, Bilsenkraut- und Indisch-Hanfextrakt.

Cigaretten, Indische. Mit Opium-, Lobelia- und Indisch-Hanftinktur getränktes Papier.

Cornillin, ein Hühneraugenpflaster von der Zusammensetzung des Beyersdorf'schen.

Cornicide ist Collodium salicylatum Ergänzb., ebenso das

Hühneraugenmittel des Apothekers Radlauer in Berlin. Aehnliche Mischungen sind die

Hühneraugentinkturen von Esser, Kranich, Sikorski, Würfling, Golienski, Barkowski, Bongartz und Haschisch vom Apotheker Karrer.

Pulver von Bickford & Spooner ist mit Salpeter behandelter Hanf.

† Cannabinum tannicum.

Darstellung. Indischem Hanf wird das ätherische Oel durch Destillation mit Wasserdämpfen entzogen, derselbe sodann mit Wasser ausgezogen, der Auszug mit Bleiacetat gefällt, der Bleiniederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt und die so in Freiheit gesetzten Glykoside an Tannin gebunden. — Nach anderer Angabe wird der wässrige Auszug direkt mit Tannin gefällt.

Eigenschaften. Gelbgrünes oder mehr bräunliches Pulver von etwas bitterem und stark zusammenziehendem Geschmack. Wenig löslich in Wasser, Weingeist und Aether, leicht löslich in angesäuertem Weingeist und Wasser. Die letztere Lösung wird durch Alkalien weisslich gefällt, durch Jodlösung getrübt.

Prüfung. Ohne betäubenden Hanfgeruch, auf Platinblech verbrannt, höchstens 0,1 Proc. Rückstand lassend, in 10 Theilen mit 10 Proc. Salzsäure versetztem Weingeist ohne Rückstand löslich.

Aufbewahrung. In wohl verschlossenen Gefässen vorsichtig.

Anwendung. Bei leichteren Formen der Schlaflosigkeit als Hypnoticum. Dosis simplex 0,25—1,0, pro die 2,0.

Rp. Cannabin. tannic. 1,0
Sacch. alb. 2,0
M. f. pulv. div. in p. aeq. IV.
S. Abends vor dem Schlafengehen ein Pulver.

† Cannabinum purum. Durch Einwirkung von Zinkoxyd auf Cannabintannat als braunes Pulver erhalten.

Auf Platinblech erhitzt, ohne Rückstand flüchtig, geschmacklos, in Wasser unlöslich, in Weingeist, Aether, Chloroform leicht löslich. In Dosen von 0,05—0,1 wie voriges.

† Haschisch purum. Ein alkoholisches Extrakt aus Cannabis, das man vorher vom ätherischen Oel befreit hat, wird mit Alkalien behandelt und dadurch alle saueren Bestandtheile, fettes Oel etc. beseitigt. Der nicht an Alkali gebundene Antheil liefert das Präparat. Ein braunes Weichharz, in Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol, Essigäther, Aceton.

Wirkt anfangs erregend, später beruhigend. Dosis 0,02—0,04.

† Cannabinonum (Ergänzb.). Aus dem vorigen wird schädlich wirkendes Tetanin (?) mit Gerbstoff gefällt; es hinterbleibt dann Cannabinon in Form eines braunen Harzes.

Soll rein schlaferregend wirken. Dosis 0,03—0,1 g.

b) Die Früchte: **Fructus Cannabis** (Ergänzb.). **Semen Cannabis. — Hanfsamen. Hanfkörner. — Graine ou Semence de chanvre. Chènevis** (Gall.). **Hemp-seed.**

Beschreibung. Die nüsschenartigen Schliessfrüchte sind bis 5 mm lang, 2 mm breit, oval-breit-eiförmig, von der Rückenseite etwas zusammengedrückt, grünlich-graubraun, an beiden Rändern schwach weisslich gekielt, von einem feinen Gefässbündelnetz umspannt. Schale dünn, spröde, leicht zerbrechlich. In dem spärlichen, graugrünlichen Endosperm liegt der gekrümmte Embryo mit gelben Kotyledonen. — In der Fruchtschale palissadenartig gestreckte, an den Seiten faltig verbogene, reichlich poröse Steinzellen. Im Embryo 4—8 μ grosse Aleuronkörner mit einem grossen Globoid und Krystalloid.

Bestandtheile. Fettes Oel 32—58 Proc. (vergl. unten), Wasser 8,92 Proc., Stickstoffsubstanz 18,23 Proc., stickstofffreie Extraktstoffe 21,06 Proc., Holzfaser 14,97 Proc., Asche 4,24 Proc. In der Trockensubstanz: Stickstoffsubstanz 20,01 Proc., Fett 35,77 Proc., Stickstoff 3,2 Proc.

Einsammlung. Aufbewahrung. Die im August gesammelte Frucht wird getrocknet und an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Anwendung. Zu Emulsionen (1 : 10; die Früchte sind vorher abzuwaschen), zur Gewinnung des fetten Oeles, leicht gequetscht zu Theemischungen.

Emulsio Cannabis. — Hanfmilch.

(Münch. Nosok.-Vorschr.)

Rp.	Fructus Cannabis	50,0
	Aquae	500,0
	Sirupi simplicis	20,0.

Emulsio Cannabis composita.

Rp.	Kalii nitrici	5,0
	Natrii nitrici	5,0
	Extracti Hyoscyami	0,5
	Aquae Amygdalar. amar.	10,0
	Emulsionis Cannabis	200,0.

Emulsion de chènevis (Gall.).

Rp.	1. Fructus Cannabis	50,0
	2. Sacchari albi	50,0
	3. Aquae destillatae	1000,0.

Man stösst 1 mit $^1/_3$ von 2 und q. s. von 3 zur Pasta an und fügt den Rest von 3 hinzu, presst ab und löst den Rest von 2.

Extrait Cannabis.

Ein aus Hanfsamenmehl bestehendes Geheimmittel.

Vet. Latwerge bei Harnverhalten der Schafe (Diet.).

Rp.	Fructus Cannabis contus.	100,0
	Magnesii sulfurici	50,0
	Amygdalarum amarar.	10,0
	Fructus Juniperi contus.	25,0
	Farinae Secalis	25,0
	Aquae q. s.	

Stündlich taubeneigross.

Oleum Cannabis. Hanföl. Huile de chanvre. Huile de chènevis. Hemp seed oil.

Wird aus den gepulverten Früchten durch Auspressen gewonnen. Frisch gepresst ist es infolge eines Gehaltes an Chlorophyll hellgrün bis grünlichgelb, mit der Zeit wird es braungelb. Von eigenthümlichem Geruch, mildem Geschmack. Trocknet leicht. Es löst sich in 30 Theilen kalten Alkohols, seine Lösung in 12 Theilen kochenden Alkohols scheidet beim Erkalten Stearin aus.

Konstanten: Spec. Gew. 0,925—0,931. Wird bei —15° C. dick, bei —27,5° C. fest. Schmelzpunkt der Fettsäuren 19° C. Erstarrungspunkt 15° C. Verseifungszahl 193,1. Jodzahl 143—157,5. Jodzahl der Fettsäuren 122,2—125,2. Brechungsindex bei 18° C. 1,47843.

Bestandtheile. Triglyceride der Stearinsäure und Palmitinsäure, Linolsäure nebst wenig Linolensäure und Isolinolensäure.

Prüfung. Mit Natronlauge gekocht giebt es eine braungelbe, feste (Leinöl eine gelbe, weiche) Seife. — Schwefelsäure färbt intensiv grün, ebenso färbt Salzsäure; altes Oel wird gelbgrün. — Ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser, konc. Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure giebt mit dem 5fachen Volum Oel eine Grünfärbung, die in Schwarz und nach 24 Stunden in Rothbraun übergeht. — Besonders charakteristisch die hohe Jodzahl.

Anwendung. In der Technik zur Herstellung von Seifen. Arzneilich neuerdings empfohlen zu Einreibungen als die Milchsekretion hemmendes Mittel.

Cantharides.

Lytta vesicatoria Fabricius (Cantharis vesicatoria L.). Familie der **Canthariдae.** — Verwendung finden die ganzen Thiere:

† **Cantharides** (Austr. Germ.). **Cantharis** (Brit. Helv. U-St.). **Kanthariden. Blasenkäfer. Pflasterkäfer. Spanische Fliegen.** — **Cantharides** (Gall.). **Mouches d'Espagne.** — **Blisting-flies. Spanish-flies.**

Beschreibung. Der Käfer (die Bezeichnung „Fliege" ist also falsch) ist länglich, fast cylindrisch, bis 2,5 cm lang, bis 8 mm breit. Von oben gesehen smaragdgrün oder goldgrün, nur das Abdomen ist etwas bläulich oder kupferfarben, die Beine und die elfgliedrigen Fühler schwarz. Der gesenkte Kopf ist fast herzförmig, am Scheitel mit einer Rinne, fein punktirt und weissgrau behaart, mit braunen halbnierenförmigen Augen. Das unterste Glied der Fühler ist länger als die übrigen und behaart. Das Halsschild ist schmal, nach hinten verengert, das Brustschild viereckig mit stumpf dreieckigem Schildchen. Flügeldecken fein gerunzelt mit zwei feinen Längsrippen, unten braun, biegsam, nach hinten abgerundet. Die Flügel sind gross, häutig, geadert, braun. Von den sechs Beinen haben die zwei vorderen Paare fünfgliederige, das hintere viergliederige Tarsen mit in zwei ungleiche Hälften gespaltenen Klauen. Die Fühler des Männchens sind halb so lang wie der Körper, die des Weibchens kürzer. Das Durchschnittsgewicht eines Käfers beträgt 0,1 g.



Fig. 140.

Bestandtheile. Die lufttrockenen Käfer enthalten 7,5—8,5 Proc. Wasser, die gepulverten 7,3—12,45 Proc. Der Gehalt an Asche beträgt bis 6 Proc. (Im Pulver fand Dieterich bis 10,55 Proc.) Alkohol (90 proc.) nimmt 15 Proc. auf. Sie enthalten ferner 12 Proc. eines gelben, butterartigen Fettes, flüssiges Oel, Harz, einen gelben, in Schwefelkohlenstoff löslichen, und einen rothen, darin unlöslichen Körper, und als wirksamen Stoff 0,3—0,6 Proc. Cantharidin, theilweise an Alkalien gebunden (Baudin fand 0,72 Proc. freies Cantharidin, 0,32 Proc. an Alkalien gebunden). Der Sitz des Cantharidins soll in den Genitalien und in den Eiern sein.

Prüfung. Dieselbe hat sich neben der Feststellung des Aschengehaltes auf die gute äussere Beschaffenheit zu richten, dass die Käfer nicht von Schmarotzern (Larve einer Motte: Tinea flavifrontella, Käfer: Anthrenus muscorum, Hoplia farinosa) zerfressen sind. Ferner hat man sein Augenmerk darauf zu richten, dass die Käfer nicht etwa mit Alkohol, Benzol oder Aether extrahirt sind, event. unter Zusatz von Schwefelsäure. In letzterem Fall ist die Asche reich an Sulfaten. — Der ätherische Auszug aus guten Kanthariden hinterlässt etwa 10 Proc. eines dicklichen, grünlich-gelben Extrakts, in dem sich Kantharidinkrystalle befinden, bereits extrahirte liefern viel weniger Extrakt

(etwa 2 Proc.). — Ferner ist darauf zu achten, dass den Kanthariden nicht fremde Käfer beigemengt sind, als solche sind beobachtet: Cetonia aurata, Cantharis togata, Lytta syriaca, Silpha quadripunctata, Aromia moschata. — Mit fettem Oel beschwerte Kanthariden machen, zwischen Papier sanft gepresst, einen Fettfleck.

Bestimmung des Cantharidingehaltes. Zur Bestimmung des Gesammtcantharidins lässt man 25,0 g feingepulverte Kanthariden mit 100,0 g Chloroform und 2,0 g Salzsäure eine Nacht stehen, schüttelt dann während 3 Stunden öfter um und filtrirt durch einen bedeckten Trichter. 62 ccm des Filtrats (= 15 g Kanthariden) werden verdunstet, der Rückstand mit 5 ccm Schwefelkohlenstoff oder Petroläther behandelt, das Ganze auf ein gewogenes Filter gebracht, mit 10 ccm Schwefelkohlenstoff oder Petroläther nachgewaschen, das Filter bei 60° C. getrocknet und gewogen. Bei Verwendung von Schwefelkohlenstoff rechnet man 0,01 g für durch denselben gelöstes Cantharidin hinzu. Die Bestimmung des freien, nicht an Alkalien gebundenen Cantharidins geschieht in derselben Weise, nur lässt man die Säure weg. — Eine Cantharidinbestimmung ist stets vorzunehmen, die Gall. verlangt 0,5 Proc.

Vorkommen und Einsammlung. Heimisch in Mittel- und Südeuropa bis Russland in den Monaten Mai bis Juli auf Oleaceen (Fraxinus, Ligustrum, Syringa), Caprifoliaceen (Sambucus, Lonicera), Acer, Populus, Larix. Die in den frühen Morgenstunden auf ausgebreiteten Tüchern gesammelten Käfer tödtet man in verschlossenen Flaschen, indem man in dieselben auf 1 l Inhalt 5 g Aether giebt, und trocknet sie sorgfältig bei gelinder Wärme (nicht über 30° C.), zuletzt über Aetzkalk. 5 Th. frische Kanthariden geben etwa 2 Th. trockne.

Aufbewahrung. Die Kanthariden sind, sobald sie sich leicht zu Pulver zerreiben lassen, in dicht zu verschliessende Standgefässe aus Stein oder Blech zu bringen, in welche man zur Fernhaltung von Insekten einen mit Aether getränkten Wattebausch hängt. Sie werden an einem trockenen Orte vorsichtig aufbewahrt; das grobe Pulver hält man in Blechgefässen, das feine in braunen Stöpselgläsern, beide in nicht zu grosser Menge, vorräthig; bei längerer Aufbewahrung verliert das Pulver ganz erheblich an Wirksamkeit.

Germ. schreibt das Vorräthighalten der unzerkleinerten Käfer vor; Helv. lässt dieselben jährlich erneuern.

Verarbeitung. Beim Pulvern der Kanthariden sind besondere Siebe zu verwenden. Der Arbeiter hat eine Schutzbrille anzulegen, Mund und Nase mit einem feuchten Tuche zu verbinden. Das fertige Pulver trocknet man vor dem Einfüllen in die Vorrathsgefässe über Aetzkalk nach. 100 Th. lufttrockene Kanthariden liefern 90—94 Th. grobes oder 85—88 Th. feines Pulver.

Beim Verarbeiten des Pulvers zu Auszügen, Pflastern u. dergl. in der Wärme sind Wasserbad und verschlossene Gefässe zu verwenden, um einer Verflüchtigung des wirksamen Bestandtheils vorzubeugen; da dessen Dämpfe überdies Augen und Lungen höchst gefährlich werden können, arbeite man unter einem Abzug oder im Freien. Bei trockener Verarbeitung des Pulvers ist dasselbe, um Stäuben zu verhüten, mit wenig Alkohol anzufeuchten.

Wirkung und Anwendung. Sie wirken stark reizend auf die Harnwege. Schon geringe Dosen rufen gefährliche Vergiftungen hervor, wobei es zu Albuminurie, Hämaturie, Cystitis etc. kommt, ferner bestehen Dysurie, Strangurie, schmerzhafte Erektionen. Bei schweren Fällen kommt es zu Respirationsstörungen, Krämpfen und akuter Gastroenteritis. Innerlich als Aphrodisiacum und Diureticum gar nicht mehr im Gebrauch und mit Recht, weil die zuweilen beabsichtigten, anscheinend erotischen Erscheinungen eben nichts anderes als Zeichen schwerer Erkrankung der Harnwege sind. — Aeusserlich als Vesikans bei Pleuritis, Pneumonie, Gelenkrheumatismus, Neuralgien, rheumatischen Zahnschmerzen, Augenentzündungen etc.

Dosis maxima: Germ. Helv. 0,05 g, pro die 0,15 g, Austr. 0,2 g.

Bei Kantharidenvergiftung infolge äusserer Anwendung: Ausspülungen der Blase mit warmem Wasser, warme Sitzbäder, Blutentziehung in der Nierengegend, innerlich Opium. — Infolge innerer Anwendung: Ausspülungen des Magens, Magenpumpe, schleimige Mittel, Opium. Fette sind zu vermeiden.

Dem freien Verkehr sind Kanthariden und ihre Zubereitungen entzogen.

† **Aether cantharidatus.** Spanischfliegenäther (Ergänzb.). Liquor epispasticus. Blistering Liquid. (Brit.). Aus 10 Th. mittelfein gepulverter Kanthariden sammelt man nach 24stündigem Stehen mit 15 Th. Aether im Verdrängungswege durch Nach-

giessen von q. s. Aether 10 Th. Flüssigkeit. Klare, bräunlich-grüne, schwach saure Flüssigkeit, die vorsichtig und im Kühlen aufzubewahren ist. (Fig. 141. *T* Trichterrohr, *D* Deplacirtrichter, *b* Baumwollbausch, *l* Luftrohr.)

Brit. schreibt Essigäther vor und lässt aus 50 g Kantharidenpulver 100 ccm Auszug herstellen.

† **Collodium cantharidatum s. cantharidale s. vesicans.** Spanischfliegen-Kollodium. Blasenziehendes Kollodium. — Collodion cantharidé. — Blistering Collodion. Germ., Helv. 100 Th. grob gepulverte Spanische Fliegen werden mit q. s. Aether im Perkolator erschöpft, der Auszug in gelinder Wärme zum Sirup eingedampft und mit Kollodium q. s. zu 100 Th. vermischt.

U-St. 60 g Kantharidenpulver wird im Perkolator mit Chloroform erschöpft, der Auszug auf 15 g eingedampft und mit 85 g elastischem Kollodium vermischt.

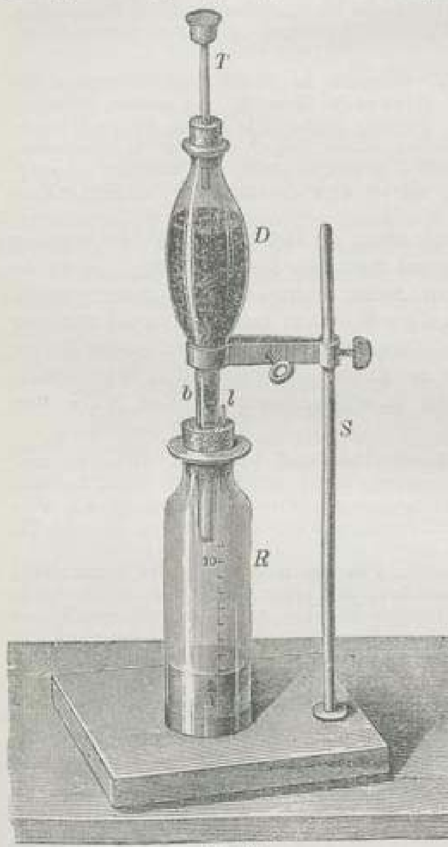


Fig. 141.

Brit. lässt 5 g Schiessbaumwolle in 200 ccm Kantharidenäther (Liq. epispastic. Brit.) lösen.

Emplastrum Cantharidum (Austr.). Empl. Cantharidum ordinarium (Germ.). Empl. Cantharidis (Brit. Helv.). Empl. vesicans s. vesicatorium. Blasenpflaster. Kantharidenpflaster. Spanischfliegenpflaster. — Emplâtre vésicatoire (Gall.). — Cantharides Plaster. Blistering Plaster. Vesicatory.

a. Austr. 100,0 gelbes Wachs 100,0 venetianischer Terpentin, 20,0 Olivenöl schmilzt man, seiht durch, trägt 125,0 gepulverte Kanthariden ein, erwärmt 1 Stunde im Wasserbade, setzt 10,0 Perubalsam zu und lässt erkalten.

b. Brit. Man schmilzt 20,0 Kolophonium, fügt 5,0 Seifenpflaster, dann je 20,0 gelbes Wachs und Schweinefett und zuletzt 35,0 Kantharidenpulver hinzu.

c. Germ. 2 Th. mittelfeines Kantharidenpulver, 1 Th. Olivenöl 2 Stunden im Dampfbade erwärmen, 4 Th. gelbes Wachs, 1 Th. Terpentin zufügen, rühren bis zum Erkalten.

d. Helv. 25 Th. frisches Kantharidenpulver wird mit 12 Th. Olivenöl 2 Stunden im Wasserbade erwärmt, in eine abgekühlte Mischung aus 50 Th. gelbem Wachs, 8 Th. Terpentin, 5 Th. Elemi eingetragen. Mit Glycerin in Stangen auszurollen und jährlich zu erneuern.

e. Gall. 10 Th. Elemi, 4 Th. Olivenöl, 30 Th. Königssalbe, 40 Th. gelbes Wachs schmilzt man, seiht durch und mischt 42 Th. feines Kantharidenpulver hinzu.

f. Nach E. Dieterich. 100,0 Olivenöl, 525,0 gelbes Wachs, 125,0 Terpentin schmilzt man, setzt 10,0 Weingeist mit 1,0 Schwefelsäure, dann 250,0 fein gepulverte Kanthariden hinzu, erwärmt 2 Stunden (60—70° C.) und mischt 2,0 Baryumkarbonat mit 6,0 Weingeist zu. Nach dieser Vorschrift wird auch das gebundene Kantharidin wirksam. In lose bedeckten Kästen aufzubewahren, in Blechgefässen schimmelt das Pflaster.

Emplastrum Cantharidum extensum. Um ein sauberes Pflaster zu erhalten, streicht man die Masse auf Wachspapier, schneidet mit der Scheere die gewünschte Form, drückt auf gestrichenes Heftpflaster und zieht das zuvor mit Aether oder Benzin benetzte Wachspapier glatt ab.

Emplastrum Cantharidum d'Albespeyres. (Ergänzb.) Albespeyres Pflaster. 35,0 Kolophonium, 15,0 gelbes Wachs, 12,0 Terpentin, 5,0 Hammeltalg, 2,0 Storax schmilzt man, seiht durch, lässt mit 30,0 mittelfein gepulverten spanischen Fliegen 1 Stunde bei 60—65° C. stehen und streicht dann.

Dieses Pflaster kommt in Originalpackung auf grünes Wachstuch gestrichen in den Handel und zeichnet sich durch Haltbarkeit und zuverlässige Wirkung aus.

Emplastrum Cantharidum perpetuum. (Austr. Germ. Helv.) Empl. calefaciens (Brit.). Empl. epispasticum. Empl. Euphorbii s. Janini s. Jaegeri. Empl. vesicans mediolanense (Gall.) s. vesicatorium perpetuum. Immerwährendes Spanischfliegenpflaster. Beständiges Kantharidenpflaster. (Zugpflaster Germ.) — Mouches de Milan. Emplâtre à mouche de Milan. Vésicatoire de Janin. — Warming plaster.

a. Germ. 14,0 Kolophonium, 7,0 Terpentin, 10,0 gelbes Wachs, 4,0 Talg schmilzt man und setzt 4,0 mittelfein gepulverte Kanthariden, 1,0 Euphorbium zu.

b. Helv. 30,0 Elemi, 20,0 gelbes Wachs, 10,0 Storax schmilzt man und fügt 5,0 Kampher in 5,0 Olivenöl gelöst und 30,0 fein gepulverte Kanthariden hinzu. Zu einer „Mouche de Milan“ nimmt man 1 g hiervon.

c. Austr. Je 30,0 Venetianischen Terpentin und Mastix schmilzt man und setzt 10,0 gepulverte Kanthariden, 5,0 gepulvertes Euphorbium hinzu.

d. Brit. 10,0 Kantharidenpulver zieht man 6 Stunden mit 50 ccm siedendem Wasser aus, presst, dampft die Flüssigkeit auf $^1/_4$ ein und schmilzt 10,0 gelbes Wachs, 10,0 Kolophonium, 130,0 Heftpflaster, 80,0 Seifenpflaster hinzu.

Gall. Je 50 Th. Burgunder Pech und gelbes Wachs schmilzt man, seiht durch, erwärmt mit 50 Th. feinem Kantharidenpulver 2 Stunden im Wasserbade, fügt 10 Th. venetianischen Terpentin hinzu, rührt bis zum Erkalten und setzt je 1 Th. Lavendelöl und Thymianöl hinzu. Wird in flachgedrückten Kügelchen zu 1 g, in ein Stück schwarze Seide von 6 cm Durchmesser eingeschlagen, abgegeben.

Emplastrum Drouoti. Empl. Mezerei cantharidatum (Ergänzb.). Pannus vesicatorius. Taffetas vesicans. Empl. epispasticum Drouoti. Drouot'sches Pflaster. Blasentaffet. Spanischfliegen-Seidelbastpflaster. — In einer aus 30,0 grobem Kantharidenpulver, 10,0 fein zerschnittener Seidelbastrinde, 100,0 Essigäther bereiteten Tinktur löst man 4,0 Sandarak, 2,0 Elemi, 2,0 Fichtenharz und bestreicht mittelst breiten Pinsels ausgespannten, vorher mit einer Lösung von 20,0 Hausenblase und 2,0 Zucker in 200,0 Wasser überzogenen Seidentaffet. Vorstehendes Verhältniss in Grammen liefert 3000 □cm (s. auch unter Empl. adhaesivum Anglicum).

Extractum Cantharidum. Extrait éthéré de cantharide (Gall.) ist wie Extr. Cinae aethereum (Gall.) zu bereiten.

Extrait alcoolique de cantharide (Gall.) wie Extr. Scillae.

Linimentum Cantharidis (Nation. Form. 1896). Cantharides pulv. 150,0 g werden in der Wärme mit 1000 ccm Terpentinöl ausgezogen, das Filtrat wird mit Terpentinöl auf 1000 ccm gebracht.

Oleum cantharidatum (Germ.). Spanischfliegenöl. Huile de cantharide (Gall.). 3 Th. grobes Kantharidenpulver werden mit 10 Th. Olivenöl 10 Stunden im Dampfbade behandelt, gepresst und filtrirt. Gall.: Aus 1 Th. grobem Kantharidenpulver und 10 Th. Olivenöl durch 6 stündiges Erwärmen. Dieses Oel wird zweckmässiger durch Oleum Cantharidini ersetzt.

Sparadrap vesicans (Gall.). Je 25 Th. gelbes Wachs, schwarzes Pech und Kolophonium schmilzt man, seiht durch, fügt 2 Th. Olivenöl und je 4 Th. Glycerin und venetianischen Terpentin, zuletzt unter Umrühren 40 Th. mittelfeines Kantharidenpulver hinzu. Nach halbstündigem Erwärmen im Wasserbade wird die Masse auf Wachstuch gestrichen.

† **Tinctura Cantharidum** (Austr. Germ.) **s. Cantharidis** (Brit. Helv. U-St.). Spanischfliegentinktur. Kantharidentinktur. — Teinture ou Alcoolé de cantharide (Gall.). — Tincture of Cantharides.

a. Germ. Grobes Kantharidenpulver 1,0, Spiritus 10,0.

b. Helv. Aus 10 Th. Kantharidenpulver und q. s. Weingeist (94 proc.) stellt man durch Verdrängung 100 Th. Tinktur dar.

c. Austr. Aus Kantharidenpulver wie Tinct. Aconiti (Austr.), doch mit 87 proc. Weingeist zu bereiten.

d. Brit. Kantharidenpulver 12,5 g, Spiritus (90 Proc.) 1000 ccm. Durch Maceration zu bereiten.

e. U-St. aus 50 g Kantharidenpulver 1000 ccm Tinktur wie nach Helv. herstellen.

f. Gall. Grobes Kantharidenpulver 1 Th., Alkohol (80 proc.) 10 Th.; 10 Tage zu maceriren.

Grünlichgelbe Tinktur, mit Wasser gemischt milchig trübe. Vorsichtig aufzubewahren.

Grösste Einzelgabe	Austr. 0,5	Germ. Helv. 0,5
Grösste Tagesgabe	1,0	1,5.

Gegen Ausfallen der Haare (HUSEMANN

Rp. Tincturae Cantharidum 1,0
Spiritus Sinapis 5,0
Spiritus 50,0
Olei Lavandulae
Olei Amygd. amar. äth.
Olei Rosae
Olei Aurantii Florum āā 0,25.
Jeden 2. Tag die Kopfhaut einreiben.

Rp. Tincturae Cantharidum
Mixturae odoriferae āā 0,5
Olei Ricini 50,0
Haaröl.

† Tinctura Cantharidum aetherea. 1,0 Kantharidenpulver, 7,0 Aether, 3,0 Weingeist (90 proc.). Man macerirt und bringt ohne auszupressen aufs Filter.

Gall. Teinture éthérée de cantharide. Cantharidum gr. pulv. 10,0, Aetheris acetici 100,0. Im Verdrängungswege zu bereiten (Fig. 141).

Unguentum Cantharidum (Germ.) **s. Cantharidis** (Brit. Helv.). Ceratum Cantharidum. Ungt. irritans. Spanischfliegensalbe. Kantharidensalbe. Reizsalbe. Fontanellsalbe. Pommade épispastique. — Cantharides Ointment.

a. Germ. 3 Th. Oleum cantharidatum, 2 Th. Cera flava.

b. Helv. lässt 2 Th. frisch gepulverte Kanthariden mit 8 Th. Olivenöl 4 Stunden im Dampfbade erwärmen, pressen, filtriren und 6 Th. des Filtrates mit 4 Th. weissem Wachs zusammenschmelzen.

c. Brit. 3 Th. Kanthariden, 30 Th. Benzoëfett digerirt man 12 Stunden (bei etwa 50° C.) und seiht unter gelindem Pressen durch.

d. Gall. 1) **Pomatum luteum de Cantharide.** Pommade épispastique jaune. 60 Th. grobes Kantharidenpulver erwärmt man mit 840 Th. Schweinefett 4 Stunden im Wasserbade, lässt absetzen, giesst klar ab, digerirt 1 Stunde mit 4 Th. Kurkumapulver, filtrirt im Heisswassertrichter, schmilzt 120 Th. gelbes Wachs hinzu, rührt kalt und giebt 4 Th. Citronenöl hinzu

2) **Pomatum viride cum Cantharide.** Pommade épispastique verte. 280 Th. Pappelsalbe werden mit 40 Th. weissem Wachs zusammengeschmolzen und 10 Th. Kantharidenpulver zugemischt.

Die Salbe dient zum Offenhalten von Wunden und ist im Handverkauf mit Vorsicht abzugeben.

Pommade pour Papier épispastique.

Rp. Sebi ovilis 240,0 }
Adipis benzoati 360,0 } A
Cantharidum gr. m. pulv. 100,0. }

Man erwärmt 2 Tage im Wasserbade, presst ab und filtrirt heiss.

Charta epispastica (Gall.). Papier épispastique.

	No. I	No. II	No. III
Rp. Unguenti A.	360	450	600
Adipis benzoati	150	90	—
Sebi ovilis	100	60	—
Cerae albae	60	60	60

Durch einseitiges Auftragen der geschmolzenen Salben auf Papierstreifen erhält man die Papiere No. I, II, III.

† Acetum Cantharidis (Brit.).
Vinegar of Cantharides.

Rp. Cantharidum gr. pulv. 100,0 g
Acidi acetici glacial. (99%)
Aquae āā q. s.

Man macerirt mit 900 ccm und sammelt im Verdrängungswege 1000 ccm.

Balsamum Vinariense.
Linimentum Saponis rubefaciens.
Weimarscher Seifenbalsam.

Rp. 1. Linimenti saponato-camph. 80,0
2. Olei Terebinthinae 5,0
3. Tincturae Cantharidum 2,5.

Man schmilzt 1, setzt 2 und 3 zu und kühlt schnell ab.

Ceratum Cantharidis (U-St.).

Rp. 1. Cantharidum pulv. (No. 60) 320,0 g
2. Cerae flavae 180,0 „
3. Colophonii 180,0 „
4. Adipis suilli 220,0 „
5. Olei Terebinthinae 150,0 ccm.

Man macerirt 1 mit 5 48 Stunden, fügt 2, 3, 4 geschmolzen hinzu und dampft im Wasserbade bis auf 1000 g ein.

Charta antirheumatica stimulans.
Reizendes Gichtpapier.

Rp. Resinae Pini 100,0
Cerae flavae 50,0

schmilzt man, fügt
Tincturae Cantharidum
Tincturae Euphorbii āā 4,0
hinzu, verdunstet den Weingeist im Wasserbade und verfährt wie bei Charta cerata.

Collemplastrum Cantharidini (Diet.).

Rp. Massae ad Collemplastrum 800,0
Rhizomatis Iridis pulver. 88,0
Sandaracae 20,0
Olei Resinae Pini (Harzöl) 20,0
Acidi salicylici 6,0
Cantharidini subt. pulv. 2,5
Aetheris 150,0.

Bereitung wie Collemplastrum Arnicae (S. 385.).

Collemplastrum Cantharidini perpetuum (Diet.).

Wie voriges, doch nur mit 0,25 Cantharidini und 30,0 Rhizom. Iridis, und statt Sandarak mit 50,0 Euphorbium und 20,0 Olibanum zu bereiten

Emplastrum Cantharidum Berolinense.
Bandpflaster.

Rp. Terebinthinae laricin. 20,0
Cerae flavae 30,0
Resinae Pini 12,0
Sebi ovilis 7,0.

Man schmilzt, fügt
Euphorbii pulv. 10,0
Cantharidum pulv. 10,0
Sandaracae pulv. 25,0
hinzu, streicht auf Seidenzeug und schneidet in 3 cm breite Streifen. Aus diesen erhält man mittelst eines Pflasterstechers ohrförmige Stücke (Ohrpflaster, Zahnpflaster).

Emplastrum Cantharidum Ferrari
entspricht dem Empl. Canthar**i**d. perpet. Germ., erhält aber noch wenig Styrax und Oleum Thymi.

Emplastrum Cantharidum camphoratum.
Vesicatorium camphoratum. Vésicatoire camphré (Gall.).

Emplastrum Cantharidum extensum wird mittelst eines Pinsels mit Aether camphoratus bestrichen.

Emplastrum Cantharidum Lubecense.
Luebeck'sches Blasenpflaster.

Rp. Colophonii 20,0
Resinae Pini 20,0
Styracis liquidae 10,0
Cantharidum subt. pulv. 10,0.

Emplastrum ad clavos pedum Keilholz.

Rp. Emplastri Litharg. comp. 40,0
Emplastri Galbani 10,0
Picis navalis 20,0
Ammonii hydrochlor. 1,5
Aeruginis 1,5
Cantharidum 1,0.

Emplastrum Picis cantharidatum (U-St.).
Warming Plaster.

Rp. Cerati Cantharidis 80,0 g
Durch Schmelzen und Durchseihen trennt man von den Canthariden, fügt zum flüssigen Teile
Resinae Pini Burgund. q. s. ad 1000,0 g
und bereitet l. a. eine gleichmässige Masse.

Emulsio Cantharidum van Mons.

Rp. Olei cantharidati 6,0
Vitellum ovi unius
Mellis depurati 30,0
Gummi arabici 10,0
Aquae Juniperi 90,0.

† Extractum Cantharidum.

Rp. 1. Cantharidum gr. m. pulver. 100,0
2. Spiritus diluti 1000,0
3. Spiritus diluti 300,0.

Man zieht zuerst mit 2, dann mit 3 aus, filtrirt und dampft zum dicken Extrakt ein. Ausbeute etwa 60 Procent.

Globuli ad fonticulos.
Fontanellerbsen. Eitererbsen.

Globulos e Rhizomate Iridis magnitudine pisi parvi
benetzt man mit einer Mixtur aus
Tincturae Cantharidum 10,0
Balsami Tolutani 1,0.

Linimentum crinale.
(Amer. Drugg.)

Rp. Cantharidini 0,06
Aetheris acetici 7,5
Spiritus 90,0
Olei Ricini 30,0
Olei Lavandulae gtts. 15.

Linimentum vesicans Swediaur.

Rp. Cantharidum contusar. 6,0
Camphorae 10,0
Olei Olivarum 5,0
Olei Terebinthinae 20,0.

Digeriren, auspressen, filtriren.

Mittel gegen Haarausfall Leistikow.

Rp. Tincturae Cantharidum 3,0
Chlorali hydrati 2,0
Lanolini 5,0
Vaselini
Aquae Laurocerasi
Aquae Calcis āā 10,0.

Oleum Cantharidini (Diet.).
(Loco Olei cantharidati).

Rp. Cantharidini pulverati 1,0
Acetoni 40,0.

Man löst im Wasserbade in verschlossenem Glaskolben, trägt allmählich in
Olei Olivarum 960,0
das auf 50° C. erwärmt ist, und bewahrt bei Zimmerwärme in gelben Stöpselgläsern auf.

Pilulae antenureticae Meissner.
Gegen Bettnässen.

Rp. Cantharidum pulverat. 0,66
Ferri pulverati 1,33
Succi Liquiritiae 5,0.

M. f. pilulae No. 100.

Pilulae stimulantes Sundelin.

Rp. Cantharidum 0,4
Fructus Capsici 0,6
Camphorae 1,6
Resinae Guajaci 5,0
Tincturae Colocynth. q. s.

f. pilul. No. 100.

Pomata trichophytica Dupuytren.

Rp. Medullae ossium bovin. 100,0
Balsami Peruviani 4,0
Olei Cinnamomi 2,0
Olei Bergamottae 1,0
Tincturae Cantharidum 1,5
Mixturae oleoso-balsamicae 3,5

D. S. Dupuytren'sche Haarwuchspomade.

Rattengift (Apoth.-Zeitg.).

Rp. Cantharidum pulverat. 40,0
Malti pulverati 480,0
Moschi 0,06
Olei Ligni Rhodii
Olei Carvi āā gtts. 5
Sacchari fusci 60,0.

M. f. pasta. Man legt kleine Kügelchen aus.

Saponimentum Cantharidini Unna.
Cantharidin-Opodeldok (Diet.)

Rp. Saponis stearin. dialys. 100,0
Saponis olein. dialys. 50,0
Spiritus (90%) 450,0
Aquae 95,0.

Man löst durch Digestion und fügt hinzu eine Lösung aus
Cantharidini 5,0
Acetoni 300,0.

Spiritus contra alopeciam syphiliticam
Langlebert.

Rp. Tincturae Cantharidum 5,0
Hydrargyri bichlorati 0,05
Spiritus
Spiritus Melissae āā 40,0
Aquae Rosae 20,0.

Spiritus crinalis.
Haarspiritus.
1. (Gaz. hebd. de méd.)

Rp. Tincturae Cantharidum
Acidi tannici āā 3,5
Chinini hydrochlor.
Ligni Santali āā 1,5
Glycerini 20,0
Spiritus Coloniensis 15,0
Vanillini 0,02
Spiritus diluti q. s. ad 300,0.

2. (Form. american.)

Rp. Tincturae Cantharidum
Tincturae Capsici āā 4,0
Tincturae Gallarum 8,0
Spiritus (96%)
Spiritus Coloniensis āā 180,0
Olei Ricini 75,0.

3. Gegen Kopfschinnen.
(Bull. of Pharm.)

Rp. Tincturae Cantharidum 3,5 ccm
Tincturae Chinae 7,5 „
Pilocarpini hydrochlor. 0,24 g
Chlorali hydrati 3,6 „
Glycerini 28 ccm
Bay Rum q. s. ad 450 „

Spiritus crinalis roborans.
Haar-Tonicum (Ph. Era).

Rp. Tincturae Cantharidum 14 ccm
Liquor. Ammon. caust. arom. 28 „
Mixturae oleoso-balsam. 113 „
Glycerini 142 „
Aquae Rosae 568 „
Spiritus q. s. ad 908 „

Spiritus trichophyticus.
Haarwuchswasser.

Rp. Tincturae Cantharidum 1,0
Acidi salicylici 2,0
Mixturae oleoso-balsam. 20,0
Spiritus 20,0
Glycerini 30,0
Aquae Rosae 60,0.

Täglich die Kopfhaut zu befeuchten.

Spiritus trichophyticus Epenstein.

Rp. Tincturae Cantharidum 10,0
Spiritus Sinapis 1,0
Olei Lavandulae
Olei Amygdalar. amar. aeth.
Olei Rosae
Olei Aurantii florum āā gtts. 5
Spiritus 100,0.

Jeden 2. Tag 1 Theelöffel voll in die Kopfhaut einzureiben.

Unguentum ad fonticulos Berg.

Rp. Extracti Mezerei 1,0
Terebinthinae laricinae 5,0
Unguenti Cantharidum 20,0
Unguenti basilici 50,0
Cupri acetici subt. pulv. 4,0.

Unguentum ad fonticulos (Ergänzb.).

Rp. Euphorb. subt. pulv. 1,0
Unguent. Cantharid. 19,0.

Unguentum epispasticum.
Unguentum irritans Lausanniense.

Rp. Unguenti Cantharidum
Unguenti Althaeae āā 10,0
Olei Citri gtts. 2.

Vet. **Charge de Lebas (Gall.).**
Lebas scharfe Einreibung.

Rp. Adipis suilli 125,0
Picis liquid. abietin. 125,0
Tinctur. Cantharidum 100,0
Olei Terebinthinae 100,0.

Vet. **Charge résolutive** (Gall.).

Rp. Picis liqu. Lithantracis 250,0
Petrolei albi 75,0
Tincturae Cantharidum 75,0.

Vet. **Emplastrum acre.**
Scharfes Pflaster. Piephackenpflaster.

Rp. Cantharidum pulver. 25,0
Euphorbii pulver. 5,0
Terebinthinae
Olei Olivarum āā 12,5
Cerae flavae 45,0

digerirt man einige Stunden im Dampfbade.

Vet. **Emplastrum Cantharidum pro usu veterinario** (Germ.).

Rp. 1. Colophonii 6,0
2. Terebinthinae 6,0
3. Cantharidum gr. m. pulv. 3,0
4. Euphorbii subtile pulv. 1,0.

Man schmilzt 1 und 2 und setzt 3 und 4 hinzu.

Vet. **Oleum acre.**
Oleum irritans Anglicum. Feu anglais.

Rp. Euphorbii pulverati
Cantharidum pulverat. āā 1,0
Olei Terebinthinae
Olei Olivarum āā 50,0.

Man digerirt 1 Tag und filtrirt.

Vet. **Oleum acre Blister.**

Rp. Olei Rapae 250,0
Olei Terebinthinae 50,0
Cantharidum pulverat. 20,0
Euphorbii pulverat. 10,0.

Einige Tage digeriren. Vor dem Gebrauch umzuschütteln.

Vet. **Spiritus acer.**
Feu français.

Rp. Tincturae Cantharidum
Tincturae Euphorbii
Spiritus āā.

Vet. **Tinctura Cantharidum concentrata, s. fortior.**

Rp. Cantharidum pulverat. 1,0
Spiritus 5,0.

Vet. **Unguentum Cantharidum pro usu veterinario** (Germ.). Ungt. acre.
Scharfe Salbe. Spathsalbe.

Rp. 1. Cantharidum subtile pulver. 2,0
2. Olei Olivarum 4,0
3. Cerae flavae 1,0
4. Terebinthinae 2,0
5. Euphorbii subtile pulv. 1,0.

1 und 2 werden 10 Stunden im Dampfbade erwärmt, 3 und 4 zugefügt, dann mit 5 bis zum Erkalten gerührt.

Vet. **Unguentum vesicatorium** (Gall.).
Onguent vésicatoire Lebas.

Rp. Cerae flavae 3,0
Picis nigrae 4,0
Resinae Pini 4,0
Olei Olivarum 10,0
Cantharidum gr. m. plv. 6,0
Euphorbii pulv. 2,0.

Vet. **Unguentum vesicatorium mercuriale** (Gall.)
Onguent résolutif Trasbot.

Rp. Unguenti vesicatorii Lebas
Unguenti mercurialis duplicis (50%) āā

Geheimmittel.

Berenizon von WORTLEY, Haarwuchsmittel. Enthält Perubalsam, Ricinusöl, Chinatinktur, Kantharidentinktur, Weingeist, Rosenwasser.

Blister (nach Veterinary Counter Practice).

a. Kanthariden 12,5, Euphorbium 25,0, gelbes Wachs 4,0, Kolophonium 6,0, Terpentin 15,0, Fett 60,0.

b. Liq. Blister. Kanthariden 120,0, Euphorbium 30,0, Methylalkohol 550,0.

Blistering Ointment von JAMES, für Spath, Ueberbein etc., besteht aus Kanthariden, Euphorbium, Elemisalbe, Wacholder-, Rosmarin- und Terpentinöl.

Gichtbalsam, nach Dr. LAVILLET. Bestandtheile: Kanthariden, Salmiakgeist, Spiritus, Seife, Kampher, Rosmarinöl.

Gliadinpflaster von KLOSE, enthält als Hauptbestandtheil Kanthariden und Euphorbium.

Haarbalsam, von SCHWARZLOSE. Ein Spiritus Coloniensis mit Storax, Fett, Pottasche und wahrscheinlich auch Kantharidenauszug.

Haarbalsam, WACKERSONS. Carmin, Koloquinthenextrakt, Kantharidentinktur, Perubalsam mit Haarpomade gemischt.

Haarwuchsbeförderer von WILSON, enthält Kantharidentinktur, Mandelöl, Salmiakgeist, Citronenöl, Rosmarinspiritus.

Hair-Wash von Dr. LESLIE besteht aus Alkohol, Ricinusöl, Kantharidentinktur, Macis- und Rosenöl.

Kronäthyl soll ein ätherischer Auszug aus chinesischen Kanthariden sein.

Pariser Kantharidenpflaster wird aus starker Kantharidentinktur, Harz, Perubalsam und eingedicktem Leinöl bereitet.

Pastillen, aromatische von STEEL, sind aus Eisensulfat, Kantharidentinktur, Zucker und Zimmtwasser hergestellt.

Prolifisches Pulver, zur Stärkung der Manneskraft. Im wesentlichen: Kanthariden, Cascarilla, China, Kubeben, Zimmt, Zucker.

Shampooflüssigkeit, ein amerikanisches Haarwasser. 1000,0 Rum, 120,0 Weingeist, 3,0 Kantharidentinktur, 5,0 Ammoniumkarbonat und 10,0 Kaliumkarbonat.

Taffetas vesicans DUBUISSON wird mit weingeistigem Kantharidenauszug und Gelatinelösung wie Englisches Pflaster hergestellt.

†† Cantharidinum (Ergänzb.). **Kantharidenkampher. Cantharidine** (Gall.). $C_{10}H_{12}O_4$. **Mol. Gew. = 196.**

Die Wahl des Ausgangsmaterials zur Herstellung des Cantharidins hängt vom jeweiligen Preise des Rohmaterials und von seinem Gehalt an Cantharidin ab. Im Nachfolgenden ist angenommen, dass es sich um Kanthariden handelt. Da das Cantharidin in den Blasenkäfern nur zum Theil im freien Zustande, zu einem anderen Theile an Alkali gebunden vorhanden ist, so muss man dieses letztere in geeigneter Weise (durch Säure-Zusatz) in freien Zustand bringen.

Darstellung. 1000 g mittelfein gepulverte, chinesische Kanthariden werden mit einer Mischung aus 20 g konc. Schwefelsäure und 1500 g Essigäther zwei Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Dann mischt man mit Hilfe eines Holzspatels (nicht mit den Händen!) 40 g Baryumkarbonat darunter, bringt das Gemisch in einen Extraktionsapparat und erschöpft es in diesem durch Extraktion mit Essigäther. — Nachdem von dem Auszuge der Essigäther abdestillirt worden ist, wird der aus Fett, Harz und Cantharidin bestehende Rückstand 8 Tage lang sich selbst überlassen, damit das Cantharidin auskrystallisiren kann.

Nach dieser Zeit wird der Rückstand mit 200,0 g Petroläther (0,74 sp. G.) übergossen und gelinde erwärmt, um das Fett zu lösen, die Lösung abfiltrirt, das Cantharidin mit Petroläther gewaschen und aus 90proc. Alkohol in der Wärme umkrystallisirt. Das so erhaltene Cantharidin ist fast weiss und als „Vesikans" hinreichend rein. Wird es z. B. zu subkutanen Injektionen völlig rein verlangt, so muss es unter Zusatz von Knochenkohle aus Essigäther umkrystallisirt werden (DIETERICH).

Eigenschaften. Farblose, glänzende, geruchlose, neutrale Säulen oder Blättchen des rhombischen Systems, welche bei 218° C. schmelzen, darüber hinaus erhitzt als weisse Nadeln sublimiren. Es löst sich in 30000 Th. kaltem oder 15000 Th. siedendem Wasser. In Wasser, welches Säuren, z. B. Schwefelsäure, oder ätherische Oele gelöst enthält, ist es reichlicher löslich. Es löst sich ferner in 3300 Th. Alkohol von 90 Proc., oder in 1650 Th

Schwefelkohlenstoff, in 560 Th. Aether, oder 65 Th. Chloroform oder 40 Th. Aceton. Es löst sich ferner reichlich in Eisessig, konc. Schwefelsäure, in fetten Oelen, Wachs und Harz. Es ist nach Gall. schon bei gewöhnlicher Temperatur merklich flüchtig und beginnt schon oberhalb 120° C. zu sublimiren.

Seinen chemischen Eigenschaften nach stellt es sich als das Anhydrid der zweibasischen, im freien Zustande nicht bekannten Cantharidinsäure $C_{10}H_{16}O_6$ dar. Behandelt man es unter Erwärmen mit Kali- oder Natronlauge, so geht es (langsam auch bei Einwirkung von Ammoniak) in Lösung unter Bildung kantharidinsaurer Salze, z. B.

$$C_8H_{12}O{<}{CO \atop CO}{>}O \qquad C_8H_{14}O_2{<}{COOH \atop COOH} \qquad C_8H_{14}O_2{<}{COOK \atop COOK}$$

Cantharidin — Cantharidinsäure — Cantharidinsaures Kali

Diese Salze sind wenig beständig, sie werden z. B. schon durch Einwirkung der Luftkohlensäure theilweise zerlegt. Behandelt man sie mit stärkeren Säuren, so erhält man nicht die freie Cantharidinsäure, sondern ihr Anhydrid, das Cantharidin.

Nachweis. Der chemische Nachweis des Cantharidins stösst auf Schwierigkeiten, weil der Verbindung charakteristische Reaktionen mangeln. Für die Alkalisalze des Cantharidins werden folgende Reaktionen angegeben. Die nicht zu sehr verdünnte Lösung giebt: 1) Mit Calciumchlorid, Baryumchlorid, Quecksilberchlorid und Silbernitrat weisse, krystallinische Niederschläge. 2) Mit Kupfersulfat einen grünblauen, körnig-krystallinischen Niederschlag. 3) Mit Kobaltoxydullösung eine blassrothe, in Wasser äusserst schwer lösliche Fällung, mit Niccolosulfat eine grüne Fällung. 4) Mit Palladiumchlorür entsteht zunächst nur eine Trübung, nach 24stündiger Einwirkung aber ein Netzwerk hellgelber Krystallnadeln. 5) Erhitzt man Cantharidin mit konc. Schwefelsäure unter Zusatz von etwas Kaliumchromat, so entsteht prächtig grüne Färbung, die nach einigen Stunden trüb blattgrün wird.

Diese Reaktionen sind natürlich nicht gerade eigenartig für das Cantharidin und beweisen deshalb dessen Anwesenheit nicht.

Man ist daher in den meisten Fällen auf den physiologischen Nachweis des Kantharidins angewiesen, und zwar um so mehr, als es sich in der Regel um den Nachweis so geringer Mengen handeln wird, dass die Erzielung messbarer Krystalle und die Ausführung von Schmelzpunkts-Bestimmungen nicht möglich ist. — Um in Speisenresten, Organtheilen etc. das Vorhandensein von Cantharidin festzustellen, verfährt man nach Dragendorf wie folgt:

Die zu untersuchenden Substanzen werden, wenn nöthig, fein zerschnitten und mit Kalilauge von 8 Proc. so lange erwärmt, bis eine gleichartige Flüssigkeit entstanden ist. Diese Flüssigkeit wird nach dem Erkalten, wenn nöthig, mit Wasser verdünnt und dann mit Chloroform mehrmals ausgeschüttelt, um Unreinigkeiten (z. B. Fett) zu beseitigen. Nachdem das Chloroform abgetrennt worden ist, wird durch verdünnte Schwefelsäure übersättigt und sogleich mit etwa dem vierfachen Volumen Alkohol von ca. 95 Proc. gemischt. Die Mischung wird am Rückflusskühler einige Zeit im Sieden erhalten, dann heiss filtrirt, das Filtrat möglichst stark abgekühlt, alsdann nochmals filtrirt und dann durch Destillation vom Alkohol befreit. Die zurückbleibende, wässerige Flüssigkeit wird hierauf mit Chloroform behandelt, nachdem zuerst die an den Wandungen des Destillationskolbens haftenden Substanzen durch dasselbe aufgenommen worden sind, soweit sie sich in Chloroform lösen. Die Chloroform-Auszüge werden zunächt durch Waschen mit Wasser von etwa anhaftender Schwefelsäure befreit, dann zur Verdunstung gebracht. Einen etwa hinterbleibenden Rückstand prüft man auf das Vorhandensein von Krystallen (durch das Mikroskop und Polarisations-Mikroskop) und stellt schliesslich den physiologischen Versuch an.

Physiologischer Versuch. Man reibt den Rückstand der Chloroform-Auszüge mit wenigen Tropfen Mandelöl an, nimmt die ölige Lösung alsdann mit etwas Watte auf und applicirt diese auf den Oberarm einer Versuchsperson in der Weise, dass man auf die abgetrocknete Hautstelle zunächst den öligen Wattebausch bringt, darüber etwas Guttaperchapapier auflegt und nun einen leichten Verband anlegt. Ist im Rückstande Cantharidin enthalten gewesen, so entsteht an der Applikationsstelle nach 3—6—12 Stunden lebhafte Röthung der Haut, die sich schon nach 0,00015 g Cantharidin bis zur Blasenbildung steigern kann.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen; Lichtschutz ist nicht erforderlich.

Prüfung. Die Prüfung kann sich, wenn erforderlich, auf die Feststellung der völligen Flüchtigkeit beim Erhitzen, sowie auf die Ermittelung des Schmelzpunktes beschränken. Doch sei man beim Hantiren mit Cantharidin äusserst vorsichtig.

Anwendung. Das Cantharidin beginnt sich immer mehr als Ersatz der Kanthariden zur Herstellung von Vesikatorien Eingang zu verschaffen. Diese Ersetzung der Kanthariden durch Cantharidin ist auch durchaus zu billigen, weil man das Cantharidin leicht genau dosiren kann, während der Cantharidingehalt der spanischen Fliegen sehr wechselnd ist. Man gebraucht es ferner zur Herstellung der sog. LIEBREICH'schen Mittel. Bei der äusserlichen Anwendung rechnet man 1 Th. Cantharidin als gleichwerthig mit 200 Th. Kanthariden.

† Solutio Kalii cantharidinici Liebreich pro injectione. LIEBREICH's **Mittel.** Dieses Arzneimittel ist eine Lösung von Kaliumkantharidat. Da dieses Salz aber schwer rein darzustellen ist, so geht L. bei der Darstellung vom Kantharidin selbst aus und bezieht auch die Dosirung auf das freie Kantharidin.

Darstellung. 0,2 g (2 Decigramme) Kantharidin und 0,4 g Kalihydrat — beide genau gewogen — werden in einem 1 Liter-Kolben mit Marke mit 20 ccm Wasser im Wasserbade erwärmt, bis klare Lösung erfolgt ist. Alsdann fügt man unter fortdauernder Erwärmung allmählich Wasser bis ungefähr zur Marke zu, mischt gut durch und füllt nach dem Erkalten mit Wasser bis zur Marke auf. Die völlig erkaltete Lösung wird filtrirt. (LIEBREICH.)

1 ccm dieser Lösung enthält = 0,0002 g Cantharidin in der Form des Kaliumkantharidats $C_{10}H_{14}K_2O_6 + H_2O$.

Diese Lösung ist früher von LIEBREICH zur Injektionskur vorgeschrieben worden.

†† Kalium cantharidinicum. **Cantharidate de potasse** (Gall.). **Cantharidas potassicus** $C_{10}H_{12}K_2O_5 + 2H_2O$. **Mol. Gew. = 326.**

Man bringt in einen Kolben von 500 ccm Fassungsraum 10 g Cantharidin, 5,73 g reines Kalihydrat sowie 200 ccm Wasser, erhitzt im Wasserbade bis zur völligen Auflösung und filtrirt noch heiss im Dampftrichter. Beim Erkalten scheidet sich das Salz in Krystallen ab. (Gall.)

Farblose Nadeln, löslich in 25 Th. kaltem oder in 12 Th. siedendem Wasser, wenig löslich in Alkohol, unlöslich in Aether und in Chloroform.

Sehr vorsichtig in gut geschlossenen Gefässen aufzubewahren.

An Stelle der obigen Injektionen wird zur Zeit die innere Darreichung in folgender Form empfohlen.

† Tinctura Cantharidini Liebreich. **LIEBREICH's Kantharidin-Tinktur.** Nicht zu verwechseln mit Kanthariden-Tinktur!

0,1 g (Ein Decigramm!) Cantharidin wird in 300 ccm Tinctura Aurantii corticis unter mässigem Erwärmen gelöst, worauf man die erkaltete Lösung mit Tinctura Aurantii corticis auf 500 ccm auffüllt. Diese Tinktur ist sorgfältig zu mischen und zu filtriren (!). Man nimmt diese Tinktur innerlich ein, indem man 0,1—1,00 ccm mit der PRAVAZ'schen Spritze abmisst und in ein halbes Weinglas voll Wasser einträgt.

† Solutio Natrii cantharidinici Liebreich pro injectione. **Kantharidin-Natrium-Lösung LIEBREICH.**

Man bereitet in der bei dem Kaliumsalz angegebenen Weise eine wässerige Lösung aus 0,2 g (Zwei Decigramm) Cantharidin und 0,3 g Natriumhydroxyd und füllt diese mit Wasser zu 1 Liter auf. Je 1 ccm enthält 0,0002 g Cantharidin in Form des Natriumkantharidats.

LIEBREICH hat das Cantharidin gegen tuberkulöse Processe, Phthisis, tuberkulöse Erkrankungen des Pharynx, Larynx, gegen Lupus, Psoriasis, Lepra empfohlen. Er beginnt innerlich und subkutan mit $^6/_{10}$ Decimilligramm = 0,00006 g, entsprechend 0,3 ccm der

obigen Lösungen, nach und nach steigend um je 0,00002 g, d. h. um 0,1 ccm der obigen Lösungen. — Vor jeder Anwendung, welche nicht täglich erfolgen darf, ist der Harn auf Eiweiss zu prüfen; bei eintretender Nephritis ist der Gebrauch einzustellen. Wegen der leicht eintretenden Nieren-Reizung ist die grösste Vorsicht geboten.

Dispensation. Die Liebreich'schen Lösungen werden nicht den Patienten ausgefolgt, sondern dem Arzte übergeben und werden von diesem selbst aufbewahrt. Die Aufbewahrung in den Apotheken hat vorsichtig zu erfolgen.

Der Arzt mache es sich zur Pflicht, diese Mittel auf den Recepten stets ohne Abkürzung zu verschreiben. Der Apotheker lege jedes zweifelhafte Recept dem Arzte zur nochmaligen Durchsicht vor.

† **Aether Cantharidini.** Kantharidinäther. Loco Aetheris cantharidati. 1 g gepulvertes Kantharidin wird im Kölbchen unter Erwärmen in 40,0 g Aceton gelöst. Diese Lösung giesst man in 940,0 g Aether, den man durch Einstellen in lauwarmes Wasser auf 25° C. erwärmt hatte, in mehreren Antheilen unter Umschwenken ein. Schliesslich trägt man 2,0 Hanfextrakt ein, schüttelt bis zur Auflösung desselben und filtrirt nach mehrtägigem Absetzen. (Dieterich.)

† **Collodium Cantharidini.** Kantharidin-Kollodium. Cantharidini 0,1 wird mit Olei Ricini 4,0 verrieben, und in Collodii duplicis 96,0 eingetragen, worauf man das Präparat durch Zusatz von Tincturae Cannabis indicae 1,0 grünlich färbt.

Capsella.

Gattung der **Cruciferae—Hesperideae—Capsellinae.**

Capsella bursa pastoris (L.) Mnch. Ueberall gemeines Unkraut. Kahl oder behaart, Grundblätter eine Rosette bildend, gestielt, ganzrandig, buchtig gezähnt oder fiederspaltig, Stengelblätter kleiner, sitzend, Stengel aufrecht, Schötchen auf wagerecht abstehenden Stielen dreieckig-verkehrt-herzförmig, Griffel kurz, die Ausrandung nicht überragend.

Man verwendet das Kraut: **Herba Bursae pastoris** (Ergänzb.). **Herba Capsellae. Hirtentäschel. Gänsekresse. Säckel- oder Täschelkraut. — Panetière. — Shepherd's purse.**

Bestandtheile. Ein leicht zersetzliches Alkaloid, eine eigenthümliche Säure von glukosidischem Charakter: Bursasäure. Das ätherische Oel der Samen ist Allylsenföl, sie enthalten ausserdem 28 Proc. fettes Oel.

Anwendung. Das Mittel ist veraltet, aber durch Pfarrer Kneipp wieder in Erinnerung gebracht. Die Rademacher'sche Schule benutzt es gegen Blutungen und Blasenleiden in Form der Tinktur und der Salbe. Neuerdings als Ersatz des Rhizoma Hydrastis und Secale cornutum gegen Haemorrhagien empfohlen, besonders in Form des Fluidextrakts.

Extractum Bursae pastoris fluidum wird aus dem fein geschnittenen Kraut mit Weingeist (68 proc.) im Verdrängungswege bereitet.

Tinctura Bursae pastoris Rademacheri (Ergänzb.). Rademacher's Hirtentäscheltinktur, wird aus 5 Th. zerquetschtem frischem Kraut mit 6 Th. Weingeist bereitet. Ausbeute $6^1/_2$—7 Th. Innerlich zu 15—30 Tropfen 4—6 mal täglich.

Unguentum Bursae pastoris Rademacheri. 1 Th. frisches, zerquetschtes Kraut wird mit 2 Th. Schweinefett gekocht, bis die Feuchtigkeit völlig verdunstet ist, dann gepresst und klar abgegossen.

Capsicum.

Gattung der **Solanaceae — Solaneae.**

I. Capsicum annuum L. mit verlängerten, aufrechten Früchten und **Capsicum longum D. C.** mit verlängerten, hängenden Früchten. Es ist unsicher, ob beide Arten wirklich verschieden sind, da angeblich Pflanzen mit hängenden und aufrechten Früchten

aus den Samen derselben Frucht hervorgegangen sind, beide würden dann in **C. annuum L.** zusammen zu ziehen sein. Heimisch in Amerika (vielleicht Brasilien), in allen heissen und gemässigten Gegenden der Früchte wegen in zahlreichen Formen kultivirt.

Fructus Capsici (Germ. Helv.). **Piper Hispanicum s. Turcicum. Spanischer oder Türkischer Pfeffer. Beissbeere. Guineapfeffer**[1]). **Schoten- oder Taschenpfeffer. — Poivre d'Espagne. Piment des jardins. Poivre de Guinée**[1]) (Gall.).

Beschreibung. Eine saftlose, vom bleibenden Kelch gestützte Beere, meist aus 3, selten aus 2 Karpellen hervorgegangen. Die Frucht ist durch theilweises Verwachsen der Karpelle im unteren Theile drei-, im oberen einfächerig. An den Placenten befinden sich zahlreich die flachen, rundlichen, hellgefärbten Samen.

Die pharmaceutisch verwendeten Früchte sind langgestreckt, bis 12 cm lang, dunkelbraunroth, fein quergestreift.

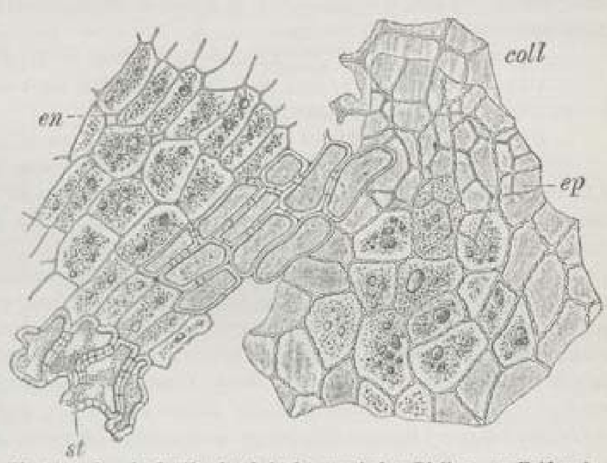


Fig. 142. Gewebe der Fruchtschale des spanischen Pfeffers. *en* Epidermis der Innenfläche mit verholzten Zellen *st*. *ep* Epidermis der Oberseite. *coll* Collenchym. 160 mal vergr. (Moeller, Mikroskopie.)

Auf die Epidermis folgt ein aus 5—6 Zellschichten bestehendes Collenchym, woran sich ein dünnwandiges Parenchym schliesst, die Zellen dieser Schichten enthalten rothgelbe Körnchen und spindelförmige dreispitzige oder runde, gelbe Chromatophoren, die sich mit Schwefelsäure tiefblau färben.

Die Wände der Collenchymzellen sind fein gekörnelt. Im Parenchym verlaufen die zarten Gefässbündel zuweilen mit einigen Bastfasern. Zwischen dem Parenchym und der inneren Epidermis liegen auffallend grosse Zellen, die durch derbe Querwände oder schmale Platten kleinerer Zellen getrennt sind. Die Zellen der unteren Epidermis unter den grossen Zellen sind verholzt, verdickt und getüpfelt, die unter den Zwischenplatten sind dünnwandig, nicht verholzt. Diese innere Epidermis mit abwechselnden grösseren Parthien verholzter (also mit Phloroglucin und Salzsäure roth werdender) und schmälerer unverholzter Zellen ist für die Erkennung der Droge charakteristisch neben den gelben Chromatophoren und rothgelben Tropfen des Parenchyms.

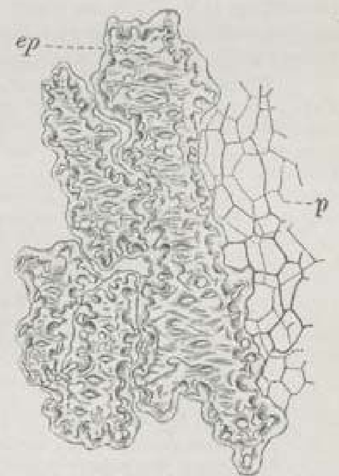


Fig. 143. Samenschale in der Aufsicht. *ep* Epidermis. *p* Parenchym. 160 mal vergr. (Moeller, Mikroskopie.)

An den Scheidewänden der Frucht wird die Cuticula durch die Bildung eines Sekretes von den darunter liegenden gestreckten Epidermiszellen emporgehoben. Es findet sich hier das scharfschmeckende Prinzip der Frucht. — Die Samen umschliessen ein reichliches Endosperm und den gekrümmten Embryo. Die Epidermiszellen der Samenschale sind vielfach in einander verzapft und verkeilt und gewähren auf der Flächenansicht ein sehr

[1]) Unter diesem Namen versteht man eigentlich die Früchte der **Xylopia aethiopica** A. Rich. und **X. aromatica** D. C.

verworrenes aber höchst charakteristisches Bild. Sie sind ebenfalls für die Erkennung der Droge von Wichtigkeit. Ihre Aussenwand besteht aus drei Schichten: der Cuticula, einer mit Jod sich ohne weiteres blau färbenden und einer verholzten Schicht.

Bestandtheile. Wir sind darüber verhältnissmässig wenig unterrichtet. Der scharf brennend schmeckende Bestandtheil wird als Capsaicin $C_9H_{14}O_2$(?) bezeichnet. Es bildet farblose, bei 59° C. schmelzende Krystalle, die in kaltem Wasser wenig, in heissem mehr löslich und mit Wasserdämpfen in geringer Menge flüchtig sind, sich in Alkohol und Alkalien lösen.

Capsacutin $C_{35}H_{54}N_2O_7$, zu 0,05—0,07 Proc. in der Droge, von saurer Reaktion.

Capsicin und Capsicol sind weiche, gelbe bis rothbraune, scharfschmeckende Substanzen, offenbar nicht einheitlich.

Capsicin, ein flüchtiges Alkaloid, ist ebenfalls zweifelhaft.

Nach Koenig: Wasser 12,42 Proc., Stickstoffsubstanz 13,43 Proc., Flüchtiges Oel 1,58 Proc., Fett 14,40 Proc., Stickstofffreie Extraktstoffe 34,49 Proc., Holzfaser 19,59 Proc., Asche 5,67 Proc. In der Trockensubstanz: Stickstoffsubstanz 15,34 Proc., Fett 16,44 Proc., Stickstoff 2,45 Proc.

Aufbewahrung. An einem trocknen Orte, die ganzen oder geschnittenen Früchte in Holz- oder in Blechgefässen, das Pulver in braunen, gut verkorkten Gläsern. — Trotz seiner Schärfe ist der Spanische Pfeffer dem Insektenfrasse ausgesetzt, eine häufige Durchmusterung der Vorräthe deshalb geboten. Das für Cantharides (S. 595) empfohlene Verfahren ist auch hier von Vortheil. Beim Verarbeiten der Droge ist Staubentwickelung zu vermeiden, da die Schleimhäute dafür höchst empfindlich sind und heftige Entzündungen entstehen können. Um die Früchte zu zerschneiden, feuchtet man sie daher durch leichtes Bestäuben mit Wasser an und trocknet sie nach dem Schneiden wieder. Das Pulver bereitet man nach Angabe einiger Arzneibücher, indem man die zerkleinerten Früchte mit Gummi- oder Traganthschleim befeuchtet, trocknet und hierauf stösst. Der Arbeiter hat dabei das Gesicht in geeigneter Weise zu schützen. 100 Theile liefern 88—90 Theile mittelfeines Pulver.

Anwendung. Innerlich selten bei Verdauungsschwäche, Flatulenz, zu 0,05—0,5. Im Aufguss (1,0 : 200,0) zu Gurgelwässern bei Angina maligna. Aeusserlich sehr häufig als Bestandtheil hautreizender Mittel. Im Haushalt ein beliebtes Gewürz zu Saucen, Mixed-Pickles und drgl. Missbräuchlich als verschärfender Zusatz zu Essig und Branntwein.

Tinctura Capsici. Tinctura Piperis Hispanici. Spanischpfeffertinktur. Teinture de poivre d'Espagne. Tincture of Capsicum. a) Brit. Aus 50 g Capsicumpulver und 1000 ccm Weingeist (70 proc.) durch Maceration zu bereiten. b) Germ. Aus 1 Th. mittelfein zerschnittenem Spanischem Pfeffer mit 10 Th. Weingeist zu bereiten. c) Helv. Aus 10 Th. Spanischem Pfeffer (V) und verdünntem Weingeist sind durch Perkolation 100 Th. Tinktur zu sammeln. d) U-St. Aus 50 g Capsicumpulver und q. s. Weingeist (Alkohol 950 ccm, Wasser 50 ccm) sind durch Perkolation 1000 ccm zu sammeln. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Capsicum-Opodeldoc.
(Bull. of Ph.)

Rp.	Tincturae Capsici	10,0
	Spiritus	40,0
	Saponis hispanici	6,0
	Camphorae	4,0
	Liquoris Ammonii caust.	2,0
	Mentholi	1,0
	Olei Spilanthis oleracei	0,5.

Charta antirheumatica Anglica.
Englisches Gichtpapier (Diet. Man.).

Rp.	Tincturae Capsici	10,0
	Tincturae Euphorbii	10,0
	Terebinthinae	20,0
	Olei Terebinthinae	60,0
	Alkohol. absoluti	500,0
	Resinae Pini depuratae	400,0.

Die durchgeseihte Lösung wird mit breitem Pinsel auf Seidenpapier gestrichen und dieses auf Schnüren an der Luft getrocknet.

Collemplastrum Capsici (Diet).
Capsicumpflaster.

Rp.	Massae ad Collemplastrum	800,0
	Rhizomatis Iridis pulv.	90,0
	Olibani	20,0
	Extracti Capsici aetherei	20,0
	Olei Resinae Pini	15,0
	Acidi salicylici	6,0
	Aetheris	150,0.

Wie Collemplastrum Arnicae (S. 385.) zu bereiten.

Auf Leinwand gestrichen und durchlocht giebt diese Masse einen Ersatz für das Capsin-Porous-Pflaster, Benson's Plaster aus New York.

Collyrium antamauroticum Beasley.

Rp.	Fructus Capsici	0,5
	Aquae destillatae	300,0.

Nach 3stündigem Stehen filtriren.

Curry-powder.
Nach Buchh.

Rp. Fructus Capsici
Rhizomatis Zingiberis
Fructus Cardamomi āā 75,0
Fructus Pimentae
Rhizomatis Curcumae āā 100,0
Piperis nigri 125,0
Cassiae Cinnamomi 150,0
Fructus Coriandri 300,0
werden als mittelfeine Pulver gemischt.

Emplastrum Capsici (U-St.).

Rp. Oleoresinae Capsici
Emplastri adhaesivi āā q. s.
Auf das dünn auf Musselin gestrichene Pflaster trägt man mittelst eines Pinsels das Capsicum-Extrakt auf, so dass 0,25 g davon 10 □cm bedecken.

Extractum Capsici,
wird wie Extractum Absinthii (S. 408.) bereitet.

Extractum Capsici aethereum.
Oleoresina Capsici (U-St.).

Rp. Fructus Capsici subtile pulv. 500 g
Aetheris q. s.
Das Pulver wird durch Perkolation erschöpft, der Aether durch Destillation, zuletzt durch freiwilliges Verdunsten entfernt; den flüssigen Theil sammelt man, während der schmierige Rückstand verworfen wird.

Extractum Capsici fluidum (U-St.)
wird aus 1000 Th. fein gepulverten Fruct. Capsici und 91 proc. Alkohol durch Perkolation bereitet; man befeuchtet mit 500 ccm, sammelt zuerst 900 ccm und stellt l. a. 1000 ccm Extrakt her.

Gargarisma anticatarrhale GRAVES.

Rp. Decocti Corticis Chinae (e 15) 200,0
Tincturae Capsici 10,0.
Zum Gurgeln. Bei Katarrh.

Guttae carminativae.
New-Yorker Forme.

Rp. Tincturae Capsici 1 vol.
Tincturae Opii 1 „
Spiritus camphorati 1 „
Spiritus Menthae pip. 1 „
Aquae 4 „
Dosis 5 ccm.

Linimentum antarthriticum.
Gichtfluid (VOMACKA).

Rp. Tincturae Capsici 500,0
Tincturae Colchici 10,0
Olei Rosmarini 20,0
Olei Menthae pip. 5,0
Camphorae 30,0
Saponis medicati 25,0
Aetheris 50,0
Liquoris Ammon. caust. 300,0
Kalii jodati 20,0.

Linimentum Capsici compositum.
1. Ph. Neerl. III Suppl.

Rp. Fructus Capsici pulv. 1,0
Spiritus (0,834) 3,0
digere p. dies 8, exprime; hujus tinct. part. 525,0 adde
Camphorae 30,0
Olei Rosmarini
Olei Lavandulae
Olei Thymi
Olei Caryophyllorum āā 10,0
Olei Cassiae 2,0
Liquoris Ammonii caust. 100,0
Saponis medicati 3,0.

II. Nach FASSATI.

Rp. 1. Fructus Capsici gr. plv. 500,0
2. Aetheris 125,0
3. Spiritus 125,0
4. Spiritus q. s.
5. Camphorae 500,0
6. Liqu. Ammon. caust. (spec. Gew. 0,910) 625,0
7. Olei Thymi
8. Olei Lavandulae āā 10,0.
Man perkolirt 1 mit 2 und 3, sammelt durch Nachgiessen von 4 1250 g Flüssigkeit, löst darin 5, 7 und 8 und mischt 6 hinzu.
Ersatz für RICHTER's Pain Expeller und für den amerikanischen Pain Killer.

Mottenspiritus.
I. Russischer Mottenspiritus.

Rp. Tincturae Capsici
Tincturae Colocynthidis āā 50,0
Spiritus 100,0
Camphorae 20,0
Acidi carbolici puri 5,0.

II. **Motten-Essenz** nach DIETERICH.

Rp. Fructus Capsici minor. conc. 100,0
Olei Terebinthinae 50,0
Spiritus (96%) 900,0
macerirt man 8 Tage, presst aus, löst
Naphthalini 25,0
Camphorae 25,0
Olei Caryophyllorum 10,0.
lässt absetzen und filtrirt.
Auf Fliesspapier gegossen zwischen Pelz- oder Wollgegenstände zu legen.

Piper Hispanicum solubile.
Löslicher Cayennepeffer. (Buchh.).

Rp. Fructus Capsici concis. 100,0
Spiritus 150,0
Man macerirt, presst aus, filtrirt und verdampft das Filtrat mit
Natrii chlorati 100,0
zur Trockne.

Spiritus Russicus (Ergänzb.).
Russischer Spiritus.

Rp. 1. Semin. Sinapis gr. pulv. 5,0
2. Aquae 10,0
3. Fructus Capsici concisi 2,0
4. Camphorae 2,0
5. Natrii chlorati 2,0
6. Liquoris Ammonii caustici 5,0
7. Spiritus (91%) 80,0
8. Olei Terebinthinae 3,0
9. Aetheris 3,0.
Man rührt 1 mit 2 zum Teig an, lässt stehen, bis sich ein kräftiger Geruch nach Senföl entwickelt, fügt 3, 5, 7 hinzu, presst nach 8tägigem Stehen, löst 4, filtrirt und setzt 6, 8, 9 zu.

Unguentum Capsici (Brit.).
Capsicum Ointment.

Rp. Fructus Capsici concisi 12,0
Cetacei 6,0
Olei Olivarum 44,0.
Man erwärmt 1 Stunde im Wasserbade und seiht durch.

Vet. Acetum sternutatorium MATTHIEU.

Rp. Aluminis
Zinci sulfurici āā 30,0
Fructus Capsici 60,0
Camphorae 8,0
mischt man in Pulverform zu
Olei Terebinthinae 30,0
Aceti 1000,0
Zum Einspritzen in die Nüstern der Rinder, bei Katarrh je 1 Theelöffel.

Vet. Linimentum restitutorium.
Restitutionsfluid.

a (Ergänzb.)

Rp.	Tincturae Capsici	150,0
	Spiritus	200,0
	Spiritus camphorati	100,0
	Spiritus aetherei	100,0
	Olei Terebinthinae	10,0
	Liquoris Ammonii caustici	20,0
	Ammonii hydrochlorici	50,0
	Natrii chlorati	20,0
	Aquae	350,0

b. Pharm. Zeitg.

Rp.	Tincturae Capsici	50,0
	Spiritus camphorati	
	Spiritus aetherei	
	Spiritus denaturati (90%)	
	Liquoris Ammonii caustici	āā 100,0
	Decocti Florum Arnicae (25,0)	500,0
	Natrii chlorati crudi	75,0

Sepone et filtra

II. Capsicum fastigiatum Blume (C. minimum Roxb.) Kleiner Strauch mit orangerothen, kaum 2 cm langen, aufrechten Früchten. Liefert ebenfalls in den Früchten **Fructus Capsici, Capsicum** (Brit. U. St.) **Cayenne Pepper, African Pepper** (U. St.)

III. Capsicum frutescens L. Ebenfalls strauchig, Früchte roth, 1 cm lang, aufrecht. Liefert in den Früchten **Piment de Cayenne** (Gall.). Diese beiden Arten liefern hauptsächlich das unter dem Namen: **Cayennepfeffer, Chillies** bekannte Gewürz, wogegen man unter **Paprika** meist die erstgenannte Art versteht.

C. fastigiatum und C. frutescens kann man von C. annuum leicht unterscheiden auch im zerkleinerten Zustande durch die Epidermiszellen der Samenschale, die bei ihnen schlank und hoch, bei der anderen Art im Querschnitt kurz und gedrungen sind, die die innerste Schicht der Aussenwand bildende verholzte Lamelle ist bei ihnen viel dicker wie bei C. annuum.

Bestandtheile. Capsacutin (s. oben) ist auch in C. fastigiatum gefunden.

Wirkung und Anwendung wie bei **I.**

Apone, von Dr. Poulet, ist ein weingeistiger Auszug von Capsicum mit Salmiakgeist, Thymianöl und Chloralhydrat.

Blister essence, C. Simon's, ist dem Restitutionsfluid ähnlich zusammengesetzt.

Branntweinschärfe von Stephan ist ein weingeistiger Auszug von spanischem Pfeffer.

Capsicin. Unter dieser Bezeichung kommt eine Mischung aus Ammoniak, Seife, Kampher, äther. Oelen und den Fluidextrakten von Capsicum und Gaulthera in den Handel.

Capsicum-Vaseline der Chesebrough-Gesellschaft ist durch Ausziehen des Spanischen Pfeffers mittelst Vaseline hergestellt.

Ernstings Magentropfen bestehen aus Tinctura aromatica, Calami, Capsici, Liquor Kalii acetici und Spiritus dilutus.

Glycoblastol des Prof. Kletzinsky ist ein weingeistiger, mit Glycerin und wohlriechenden Oelen versetzter Auszug aus Spanischem Pfeffer.

Magnetic-Elixir von Low enthält Capsicumtinktur, Terpentinöl, Kampherspiritus, Salmiakgeist, Sassafrasöl, Sassafrasextrakt.

Mustard-Paper oder **Sinapine tissue** von Cooper ist dünnes Papier mit einem Gummiüberzug, der die scharfen Stoffe des Spanischen Pfeffers und des Euphorbium enthält.

Pain-Expeller 1) von Richter. Nach Apoth.-Ztg.: Fructus Capsici 8,0, Flores Arnicae 2,0, Spiritus dilutus 100,0, Spir. camphoratus 20,0, Oleum Caryophyllor. gtts. XX., Liquor Ammonii caustici 30,0. 8 Tage digeriren, dann filtriren.

2) Von Sachs. Tinctura Capsici 8,0, Tinctura Arnicae 12,0, Oleum Caryophyllor. gtt. X., Spiritus 50,0, Aqua 50,0, Spiritus camphoratus 20,0, Liquor Ammonii caust. 30,0.

3) Von Schöne. Tinctura Capsici (1 : 3) 900.0, Tinct. Piperis 90,0, Tinct. Galangae 60,0, Tinct. Ratanhae 30,0, Semen Paradisi cont. 180,0. Man digerirt 8 Tage, presst aus und fügt hinzu Oleum Thymi, Caryophyllor., Rosmarini, Lavandulae āā 15,0, Spiritus camphoratus, Liquor Ammonii caust. spirituos. āā 450,0, Sapo domesticus 45,0, Tinctura resinae Guajaci 100,0. Nach mehrtägigem Absetzen zu filtriren. (Soll dem Richter'schen Pain-Expeller in jeder Hinsicht gleichkommen.)

Papier Wlinsi ist dünnes Papier, das mit einem Ueberzuge von Capsicum, Benzoë, Euphorbium, Kopaivabalsam, Drachenblut, die zuvor in Weingeist gelöst wurden, versehen ist.

Pilules Alègres von Collas, gegen Hämorrhoiden, bestehen aus Extractum Capsici, Extr. Graminis und Radix Althaeae.

Prompto Allivio von Radway, ein Allheilmittel, enthält Capsicum, Kampher, Salze, Aether und Weingeist.

Russol von Dr. Bloch in Basel, ein Gichtmittel, enthält Capsicum, Colchicum, Chloroform, Senfspiritus, Gaultheriaöl.

Speciality for Diphtherie, Dr. WHITE's, ist mit Capsicumauszug und Oenanthäther versetzter Rum.

Tympanitessenz. Liq. Ammonii anisat. 12,0, Tinct. Capsici 7,5, Tinct. Zingiberis 30,0, Aqua commun. q. s. ad 2 L. Bei Trommelsucht der Rinder, auf einmal, wenn nöthig nach 1/2 Stunde dieselbe Dosis nochmals zu geben.

Vegetable Bathing-Prepareds von REGLER, besteht aus grob zerkleinerten Capsicum- und Rosskastanienfrüchten.

Venetianisches Liniment von TOBIAS, Allheilmittel, ist eine dem Pain-Expeller ähnliche Mischung.

Capsulae.

Unter Kapsel, Capsula, Capsule versteht man eine Hülle zur Aufnahme einer Dosis irgend eines Medikaments. Und zwar kann diese Hülle entweder lediglich zur Aufbewahrung eines Arzneistoffes dienen oder dazu bestimmt sein, zugleich mit dem Arzneimittel hinuntergeschluckt zu werden. In diesem Falle müssen die Kapseln aus einem Material bestehen, welches von den Verdauungssäften gelöst wird.

Man unterscheidet im allgemeinen Papierkapseln, Devorativkapseln, Stärkekapseln und Gelatinekapseln.

I. Capsulae chartaceae. Pulverkapseln. Papierkapseln. Diese dienen zur Aufnahme kleiner Pulvermengen, besonders der sogenannten „abgetheilten" Pulver. Sie werden gewöhnlich aus glattem, weissem Schreibpapier hergestellt. Zur Aufnahme von hygroskopischen Pulvern oder solchen, welche leicht flüchtige Bestandtheile enthalten, verwendet man Kapseln, die aus sogenanntem Wachspapier (charta cerata) hergestellt sind. Dieses Wachspapier wird zur Zeit durch Tränken von Papier mit Ceresin, nicht mit Wachs erzeugt.

Zur Aufnahme des Natriumbikarbonates als Bestandtheil der englischen Brausepulver benutzt man Kapseln aus rothem oder blauem Papier. Die Weinsäure soll in diese farbigen Kapseln nicht eingefüllt werden, weil diese alsdann fleckig werden würden. — Zur Aufnahme besonders kostbarer, auch starkadhärirender Substanzen faltet man Kapseln aus Glanzpapier, die glänzende Seite nach innen. Der Gebrauch der Papierkapseln ist ein so allgemeiner, dass auf ihre nähere Beschreibung verzichtet werden kann.

II. Capsulae catapotae plicatiles. Devorativ-Kapseln. Verschluckbare Kapseln. Sie sind von E. DIETERICH erfunden worden, haben die Form der Papierkapseln und bestehen aus einer, Stärke und Glycerin enthaltenden Masse, etwa vom Aussehen dünnen, hellen Guttapercha-Papieres. Aus dieser Masse werden die Kapseln ähnlich wie die Papierkapseln hergestellt. Ihre Füllung mit dem Medikament und das Verschliessen der gefüllten Kapseln erfolgen in gleicher Weise wie bei den Papierkapseln.

III. Stärkemehlkapseln. Capsulae amylaceae. Amylkapseln. Cachets. Sie sind aus den schon früher benutzten sog. Einnehme-Oblaten hervorgegangen, wurden etwa 1873 von LIMOUSIN in Genf eingeführt, später von FASSER in Wien verbessert. Die Stärkemehlkapseln werden ähnlich den Oblaten entweder aus reiner Weizenstärke oder aus Gemischen von Weizenstärke und Weizenmehl in sogenannten Oblatenbäckereien gebacken. Sie sind rundliche Blättchen mit flachem Rande und centraler Vertiefung. Für gewöhnlich werden sie in drei Grössen und zwar von 2,0, 2,5 und 3,0 cm Durchmesser angefertigt. Sie dienen ausnahmslos zum Einhüllen fester Substanzen, besonders der Pulver. Sehr voluminöse Pulver z. B. Chininsalze,



Fig. 144.

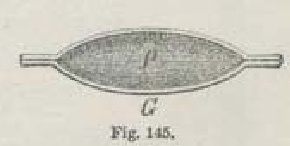


Fig. 145.

Salicylsäure, kann man mit Hülfe eines Pastillenstechers in trocknem Zustande etwas komprimiren und dann in die Kapseln bringen. Der Verschluss erfolgt in der Weise, dass auf die das Pulver tragende Kapselhälfte die andere, angefeuchtete Hälfte aufgedrückt wird. Verschlussapparate sind konstruirt worden von LIMOUSIN, DIGNE, SEVZIK, FASSER, VOMACKA u. A. Fig. 144 und 145.

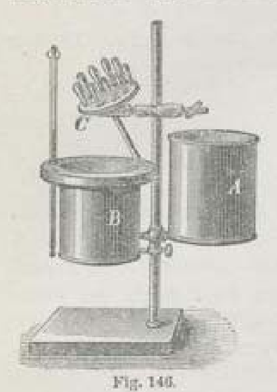


Fig. 146.

Beim Bezug einer grösseren Menge dieser Kapseln auf einmal werden dieselben von den Fabriken mit der Firma des Bestellers geliefert.

Bei dem Einkauf der Stärkemehlkapseln beachte man folgende Punkte: Sie sollen nicht stark gebläut sein, dürfen keine giftigen Bestandtheile enthalten, (Metalle würden in der Asche aufzusuchen sein, welche nicht mehr als 1 Proc. betragen soll.) Sie müssen ferner elastisch und frei von Bruchstücken sein und, in Wasser getaucht, sofort zu einer formlosen Masse zusammenfallen.

Vorräthige Oblatenpulver nehmen sehr bald ein unansehnliches Aussehen an.

IV. Capsulae gelatinosae. Von diesen zum Theil aus unvermischter Gelatine, zum Theil aus Gelatine mit Zusätzen hergestellten Kapseln unterscheidet man namentlich 1) Deckelkapseln, 2) Gefüllte harte Kapseln und 3) Gefüllte elastische Kapseln.

Die technische Darstellung dieser verschiedenen Sorten Gelatine-Kapseln ist mit geringen, sich von selbst ergebenden Abweichungen, die gleiche. Als Ausgangsmaterial wird von den Fabriken nicht die dünnblätterige Gelatine, sondern ein in dickeren Tafeln im Handel vorkommendes Produkt, der sogenannte französische oder belgische Gelatine-Leim verwendet, weil die mit diesem hergestellten Kapseln klarer und durchsichtiger ausfallen.

Darstellung. A. Der harten Kapseln. 1 Th. Gelatineleim lässt man im Gefässe *B* mit 3 Th. Wasser quellen und erhitzt die Masse alsdann im Wasserbade *A* zum Schmelzen. Wenn die Temperatur etwa 65° C. ist, so lässt man kurze Zeit stehen, schiebt alsdann die an der Oberfläche der Leimlösung abgesetzte Schaumschicht mit einem Spatel oder dergl. zur Seite. Fig. 146.

Vorher hatte man die zur Darstellung der Gelatinekapseln erforderlichen Formen (Docken), olivenförmige Stäbe aus polirtem Zinn oder Stahl, mittels eines mit Olivenöl benetzten Läppchens abgerieben und diese Formen zu 12—20 Stück mit den Stielen nach unten (Fig. 146 *C*) in eine Korkplatte oder eine ähnliche Vorrichtung gesteckt, so dass die Köpfe alle in einer Ebene liegen. Man ergreift nun eine solche, mit kalten Metallformen besteckte Platte und taucht sie in die heisse Gelatinelösung, etwa bis *A*, Fig. 147, langsam ein und zieht sie ebenfalls langsam wieder heraus. Damit sich an den Enden keine Thränen bilden, zieht man den hier befindlichen Ueberschuss der Masse durch momentane leise Berührung mit der Oberfläche der Gelatinelösung wieder ab. Dann dreht man, behufs gleichmässiger Vertheilung der Gelatine, das Brett mit den Formen langsam in der Hand so, dass die Formen etwa wagerecht liegen, 1—2 Minuten lang und stellt das Ganze hierauf etwa $^1/_2$ Stunde an einen kühlen, schattigen Ort. Nach dieser Zeit ist die Gelatine soweit erstarrt, dass man die Hülsen von den Formen entfernen kann. Man setzt bei *B*, Fig. 147, die Schneide eines Messers an und macht hier durch Rollen der mit Gelatinemasse überzogenen Form auf der Messerschneide einen Ringelschnitt. Dann zieht man die Gelatinekapsel mit der rechten Hand über die Olive, die abgetrennte Hülse aber mit der linken Hand über das verjüngte Ende der Form ab.

B

A

Die Kapseln werden reihenweise in Brettchen mit Vertiefungen eingesetzt und hier etwas übertrocknet.

Die Füllung mit Flüssigkeiten erfolgt, solange die Kapseln noch nicht ganz getrocknet, sondern noch etwas feucht sind. Das Füllen der Kapseln mit Flüssigkeiten erfolgt zweckmässig mit einer Spritze, deren

Ausflussrohr einen allongenförmig gebogenen Glasansatz mit feiner Spitze trägt. Der Glasschnabel wird in die Oeffnung der Kapsel eingeführt, worauf man durch sanften Druck des Kolbens der Spritze die Füllung ausführt. Eine geschickte Arbeiterin füllt in einem Arbeitstage etwa 6000 Kapseln der gewöhnlichen Grösse. Zum Füllen der Kapseln mit

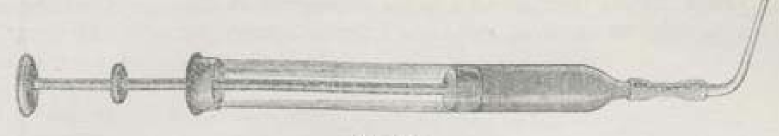


Fig. 148.

pulverförmigen Arzneimitteln bedient man sich eines kleinen dütenförmigen Fülltrichters aus Metall, durch welchen man die gepulverten Arzneistoffe mit Hilfe eines „Stopfers" in die Kapseln hinein bringt. Eine geschickte Arbeiterin füllt von diesen Kapseln im Tage höchstens 600 an.

Man sehe indessen darauf, dass die Kapseln nicht zu voll gefüllt werden, weil sonst das Verschliessen derselben schwierig, ja unmöglich wird.

Das Verschliessen der gefüllten Kapseln geschieht dadurch, dass man auf ihre Oeffnung einen Tropfen warmer Leimlösung mit Hilfe eines kleineren oder grösseren Pinsels setzt. Und zwar geschieht dies zweimal hintereinander. Durch das erste Betupfen erfolgt nur ein horizontaler Verschluss der Kapsel. Durch das zweite Aufsetzen eines Tropfens warmer Leimlösung erhält der Verschluss eine gefällige, abgerundete Form.

Die so hergestellten Kapseln müssen daraufhin untersucht werden, ob nicht mangelhaft verschlossene (leckende) Kapseln unter ihnen sind. Zu diesem Zwecke belässt man die Kapseln in ihren Einsatzbrettern, bis sie lufttrocken geworden sind, dann legt man sie einzeln auf treppenförmig gebogenes Papier aus und liest nach etwa 24 Stunden diejenigen Kapseln mechanisch aus, welche geleckt haben. Der Rest wird auf Hürden im Trockenschranke vollständig ausgetrocknet.

Im Vorstehenden ist angegeben, dass die harten Kapseln lediglich aus Gelatine-Leim und Wasser hergestellt werden. In der That ist das diejenige Darstellungsweise, nach welcher die meisten Fabriken arbeiten. Die Gall. schreibt folgende Masse vor: Gelatinae 25,0, Glycerini 10,0, Sacchari 8,0, Aquae circa 45,0.

Übrigens ist die Darstellung der Gelatine-Kapseln eine ziemlich einfache Arbeit, welche sich recht wohl im pharmaceutischen Laboratorium ausführen liesse.

B. Der elastischen Kapseln. Die Grundmasse für die elastischen Gelatinekapseln besteht aus Gelatineleim 1 Th., Wasser 1 Th., Glycerin 2 Th. Die Herstellung der elastischen Kapseln erfolgt genau in der nämlichen Weise, wie es bei A. beschrieben wurde. Die Füllung der Kapseln geschieht, wenn sie zwar schon starr, aber noch nicht völlig getrocknet sind. Ebenso erfolgt der Verschluss der gefüllten Kapseln mit heisser Glycerin-Gelatinemasse, solange die Kapseln noch nicht völlig getrocknet sind wie unter A angegeben. Dagegen wird die Trocknung nicht mit künstlicher Wärme, sondern im Kalk-Trockenschranke (s. S. 546) über Aetzkalk oder Chlorcalcium ausgeführt. Die Kapseln bleiben solange im Kalk-Trockenschranke, bis sie an Papier nicht mehr anbacken. — Als eine geeignete Masse empfiehlt Forret: Gelatinae 16 Th., Aquae 20 Th., Glycerini 15 Th., Sirupi Sacchari 10,0. Sollen lichtempfindliche Substanzen in Kapseln untergebracht werden, so kann die Gelatinemasse Zusätze von unschädlichen, wasserlöslichen Farbstoffen, z. B. Indulin oder Nigrosin erhalten.

Capsulae gelatinosae durae. Harte Gelatinekapseln. Unter Gelatinekapseln schlechthin versteht man die harten Gelatinekapseln. Sie werden meist in mittleren Grössen von 0,1—1,0 g Inhalt hergestellt, die gebräuchlichste Sorte aber ist die von 0,5 g Inhalt.

In diese Kapseln kann man alle solche Flüssigkeiten und feste Stoffe einfüllen, welche die Galatinehülle nicht auflösen bez. zerstören, z. B. Balsame, alkoholische und ätherische Extrakte, ätherische Oele, Antipyrin, Apiol, Chinin, Phenole und phenolartige Körper, z. B. Kreosot und Creolin.



Fig. 149.

Bei gewissen Substanzen kann man den Angriff auf die Gelatinehülle dadurch verhindern, dass man sie in öliger Lösung einfüllt, z. B. Chloralhydrat in Oel gelöst. Wässerige Flüssigkeiten sind vom Einfüllen in Gelatinekapseln natürlich ausgeschlossen.

Von diesen Kapseln ist zu verlangen, dass sie aus gutem Gelatineleim hergestellt sind, der nicht unangenehm riecht und schmeckt. Sie müssen ferner gut aussehen, d. h. die Gelatinehülle muss klar sein. Sie dürfen ferner nicht lecken und nicht verschimmelt sein. Es empfiehlt sich, alle käuflich bezogenen Kapseln (auch die folgenden Sorten) darauf hin zu prüfen, ob das Gewicht des Inhaltes stimmt und ob die eingefüllte Substanz den bezüglich der Reinheit an sie zu stellenden Anforderungen genügt. Fig. 149.

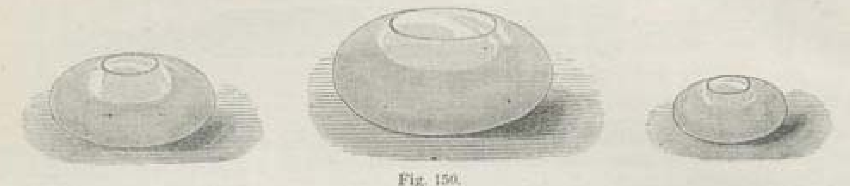


Fig. 150.

Obgleich die harten Kapseln nicht gerade besonders empfindlich sind gegen Feuchtigkeit, so empfiehlt es sich doch, sie an einem trockenen Orte, am besten im geheizten Zimmer, aufzubewahren. In feuchten Räumen werden sie trübe, können unter Umständen sogar verschimmeln.

Capsulae gelatinosae elasticae seu molles. Elastische Gelatinekapseln. Diese Kapseln werden in Grössen von 0,15 — 1,0 — 5,0 — 10,0 — 15,0 g Inhalt angefertigt. Noch beträchtlichere Grössen kommen nur für die Veterinär-Praxis in Betracht. Man kann in diese Kapseln grössere Mengen, namentlich von Flüssigkeiten, einfüllen, weil sie sich wegen ihrer Elasticität der Form der Speiseröhre anpassen, also dem Hinunterschlucken nicht allzugrossen Widerstand entgegensetzen. Als Füllung dieser kommen namentlich Ricinusöl und Leberthran in Betracht, doch können sie mit jeder Substanz gefüllt werden, welche die Gelatine-Masse nicht zerstört.

Diese Kapseln sind gegen Feuchtigkeit erheblich empfindlicher als die harten. Durch feuchtes Lagern werden sie trübe; sie erhalten alsdann durch Nachtrocken an einem lauwarmen, trockenen Orte oder im Kalk-Trockenschrank ihr gutes Aussehen für gewöhnlich wieder. Zu hoher Wärme dürfen sie aber auch nicht ausgesetzt werden, weil sie alsdann schmelzen würden. Sie sind auch gegen Staub sehr empfindlich, weil sie ihn an ihrer Oberfläche festhalten. Man bewahrt sie also vor Staub geschützt, an einem trockenen, nicht zu warmen Orte auf, am besten im Kalk-Trockenschranke.

Perlae gelatinosae. Gelatineperlen. Die deutschen Gelatineperlen sind harte Kapseln, aber nicht wie diese olivenförmig, sondern von Kugelgestalt. Ihre Herstellung erfolgt wie diejenige der harten Kapseln unter Benutzung kugelförmiger Zinnformen. (Fig. 151). Die Bildung eines unauffälligen sauberen Verschlusses erfordert grösseres Geschick als bei den olivenförmigen Kapseln. Die französischen Gelatineperlen bestehen aus zwei durch Pressung miteinander vereinigten Halbkugeln und haben daher eine, jede Kapsel in zwei Hälften theilende Naht. Ihre Herstellung erfolgt mit Hilfe besonderer Maschinen, welche von N. Pallau & Co., Paris, Avenue du Maine 43, ebenso wie alle übrigen Apparate zur Herstellung und Füllung von Gelatinekapseln und -Perlen, geliefert werden.

Die Gelatineperlen dienen besonders zur Aufnahme von Arzneien, welche in kleineren Mengen zur Verwendung gelangen, wie Aether, ätherische Oele, Morrhuol, Orexin, Pepsin und Alkaloïde (Hydrastinin).

B

A

Fig. 151.

Capsulae operculatae. Deckelkapseln. Sie bestehen aus einem Untertheil und Obertheil aus dünner Gelatine, welcher letztere über den ersteren hinweggeschoben wird. Sie haben den Zweck, die olivenförmigen Kapseln zu ersetzen, d. h. solche Arzneistoffe aufzunehmen, welche nur selten in dieser Form verordnet und deshalb nicht fabrikmässig hergestellt werden. In der Regel dienen sie zur Aufnahme von festen Arzneistoffen, bisweilen,

aber seltener, auch zur Aufnahme von extraktförmigen. Das Füllen geschieht, indem man die unterzubringende fein gepulverte Substanz einfach in die Hälfte mit dem geringeren Durchmesser hineinschüttet und die dazu passende (übergreifende) Hälfte darüber schiebt. Bei lockeren Pulvern (z. B. Chininsalzen) kommt man besser zum Ziel, wenn man das abgewogene Pulver auf Papier schüttet und nun mit der schlankeren Hälfte einfach auftupft. Den Deckel bestreicht man inwendig mit etwas Gummischleim, um ein Lockerwerden desselben zu verhindern. Wichtig ist natürlich, dass von der schlechtschmeckenden Arznei nichts auf die Aussenseite der Kapsel gelangt. Fig. 152.



Fig. 152.

Capsulae operculatae pro suppositoriis. Deckelkapseln für Suppositorien. Diese werden vorzugsweise zur Applikation des Glycerins in den Mastdarm angewendet. Sie bestehen aus einer steifen konischen Gelatinehülle mit übergreifendem Deckel (Fig. 153). Unmittelbar vor dem Gebrauche füllt man die konische Hälfte mit konc. Glycerin, setzt den übergreifenden Deckel auf, taucht das gefüllte Zäpfchen, um es schlüpfrig zu machen, einen Augenblick in kaltes Wasser und schiebt es alsdann sogleich möglichst tief in den After ein.

Da diese Kapseln in einer verhältnissmässig kurzen Zeit im Darm gelöst werden, so können sie natürlich auch zur Füllung mit anderen Suppositorien-Massen verwendet werden.

Suppositorien-Kapseln mit Fettdeckel. Diese sind eigentlich nur die konischen Hälften der vorigen, zu welchen Fettdeckel aus starrer, aber leicht schmelzbarer Fettmasse beigegeben werden. Man braucht sie zur Herstellung von Cacao-Suppositorien, indem man einfach die geschmolzene Suppositorien-Masse in sie hineingiesst, oder falls die Masse durch Anstossen erzeugt wurde, diese Masse in sie hineinstopft. Die gefüllten Kapseln werden schliesslich mit dem beigegebenen Fettdeckel verschlossen.


Fig. 153.

Capsulae keratinosae. Pohl's Dünndarmkapseln. Diese Kapseln werden aus einer plastischen und elastischen Masse hergestellt, welche besteht aus einer Mischung von a) filtrirter, bis zur Sirupsdicke eingedampfter Lösung von Keratin in Ammoniakflüssigkeit, b) ebenfalls bis zur Sirupsdicke eingedampfter Lösung von wachsfreiem Schellack, Borax und Wasser und c) sehr geringer Menge ammoniakalischer Kolophonium-Lösung. D.R.P. 35976. Diese Masse besitzt die Eigenschaft des Keratins: im Magen ungelöst zu bleiben, im Darm aber in Lösung zu gehen, dagegen nicht die Sprödigkeit und Zerreiblichkeit des reinen Keratins.

Sie dienen zur Aufnahme von Arzneistoffen, welche nicht im Magen, sondern erst im Darm zur Wirkung gelangen sollen, z. B. Acidum arsenicosum, Acidum hydrochloricum, Acidum salicylicum, Acidum tannicum, Alumen, Balsamum Copaivae, Bismutum subnitricum, Chinin und dessen Salze, Chrysarobin, Extractum Cubebarum, Extractum Filicis (überhaupt alle Bandwurmmittel), Ferrum und dessen Verbindungen, Kreosot, Naphthalin, Opium, Phosphor, Plumbum aceticum, Quecksilber-Verbindungen, Resorcin, Santonin.

Man prüfe sie, ob sie in einer Mischung von 100 ccm Wasser, 10 Tropfen Salzsäure und 0,1 g Pepsin bei 35° C ungelöst bleiben.

Carbida.

Carbida. Karbide. Unter „Karbiden" versteht man die Verbindungen des Kohlenstoffs mit Elementen, vorzugsweise mit Metallen.

Einige Karbide haben, seitdem es möglich geworden ist, im elektrischen Ofen (d. h. im elektrischen Flammenbogen) Temperaturen von vordem nicht erreichter Höhe zu er-

zielen, ganz erhebliche technische Bedeutung erlangt. — Zum Verständniss des Folgenden sei vorausgeschickt, dass man durch den zwischen 2 Kohle-Elektroden übergehenden Flammenbogen (also im Lichtbogen der sog. elektrischen Bogenlampen) Temperaturen von etwa 3500—4000° C. erzeugen kann. Bei diesen Temperaturen gelingt es, Substanzen wie Aetzkalk u. a. zu schmelzen, welche vordem für unschmelzbar gehalten wurden. Infolgedessen gelingt es auch Reaktionen herbeizuführen, welche man vordem nicht kannte. Bei der Darstellung der im Folgenden zu besprechenden Karbide wirkt der elektrische Strom nur als Wärmequelle. Eine „Elektrolyse" findet nicht statt. Man würde im Stande sein, die gleichen Reaktionen auch ohne den elektrischen Strom auszuführen, wenn man auf anderem Wege Temperaturen von der angegebenen Höhe erzielen könnte.

I. Carbidum Calcii. Calciumkarbid.

Gasstein. CaC_2. Mol. Gew. = 64.

Die ergiebige Darstellung des Calciumkarbids im elektrischen Ofen ist 1894 von dem Amerikaner Wilson angegeben und von Moissan weiter vervollkommnet worden.

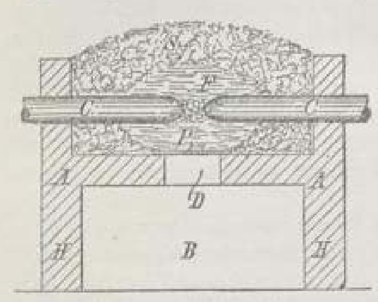


Fig. 154. Elektrischer Ofen.

Die äussere Wandung A des Ofens besteht aus feuerfesten Chamottesteinen. In den Ofen ragen die beiden Kohle-Elektroden CC, um welche die Reaktions-Mischung F geschichtet ist. Das geschmolzene Reaktionsprodukt fliesst bei F nach D ab.

Darstellung. Man stellt eine Mischung von 120 Th. frisch geglühtem Aetzkalk mit 80 Th. Kohle (Anthracit, Koks oder Zuckerkohle) her und schmilzt diese im elektrischen Ofen bei etwa 3500° C. zusammen. Eine solche Temperatur wird erreicht durch einen elektrischen Strom von 350 Ampère bei 70 Volt Spannung. Die Ausbeute beträgt 120 bis 150 Th.

$$CaO + 3C = CO + CaC_2.$$

Eigenschaften. Das gegenwärtig im Handel befindliche Calciumkarbid ist nicht rein, sondern es enthält bis zu 20 Proc. Verunreinigungen, welche aus den Ausgangsmaterialien stammen. Die guten Sorten stellen specifisch schwere Massen dar mit krystallinischem Bruch und charakteristisch braunrother Färbung. Häufig finden sich unter den Karbidstücken solche, welche völlig unbrauchbar sind. Das spec. Gewicht ist 2,20 bis 2,25. —

Der Luft ausgesetzt, verbreitet das Calciumkarbid einen unangenehmen knoblauchartigen Geruch, welcher von entwickeltem Phosphorwasserstoff herrührt, zugleich geht es allmählich in Calciumhydroxyd und Calciumkarbonat über. Gegen die meisten chemischen Agentien ist es von einer bemerkenswerthen Beständigkeit; von Wasser und wässerigen Flüssigkeiten aber wird es unter Bildung von Acetylen und Calciumhydroxyd stürmisch zersetzt $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$. Auf dieser Reaktion beruht z. Z. die praktische Wichtigkeit der Verbindung.

1 kg Calciumkarbid liefert theoretisch 350 Liter Acetylen, das Calciumkarbid des Handels aber giebt nur etwa 280—300 Liter, weil es eben einen beträchtlichen Procentsatz von Verunreinigungen enthält. — Unter diesen Verunreinigungen sind namentlich Verbindungen des Phosphors (Phosphorcalcium Ca_3P_2), des Schwefels und des Stickstoffs vorhanden, welche durch die Einwirkung von Wasser zur Bildung von Phosphorwasserstoff, bez. Schwefelwasserstoff, bez. Ammoniak Veranlassung geben. Dieser Umstand macht eine Reinigung des aus dem Calciumkarbid entwickelten Acetylens (s. d. w. u.) erforderlich.

Aufbewahrung. Kleinere Mengen können in Pulverflaschen mit Glasstopfen aufbewahrt werden, in denen sie sich aber für gewöhnlich nicht lange gut halten. Grössere Vorräthe bewahrt man in zugelötheten Blechbüchsen auf. Man beachte, dass für den Transport und für die Aufbewahrung von Calciumkarbid besondere lokale Verordnungen (s. w. unten) existiren, welche genau zu beachten sind. Unter allen Umständen ist das Calciumkarbid vor Feuchtigkeit möglichst geschützt aufzubewahren.

Anwendung. Die Hauptanwendung erfolgt zur Darstellung des Acetylens. Die Benutzung zur Entwässerung von Alkohol (Darstellung von absolutem Alkohol) hat sich nicht bewährt. — Therapeutisch ist es von GUINARD zur Bekämpfung der Blutungen des weiblichen Geschlechtsorganes empfohlen worden. Zu diesem Zwecke werden über Nacht nussgrosse Stücke des Calciumkarbids in der Scheide belassen.

Calciumkarbid, petrolisirtes oder paraffinirtes. Um das Calciumkarbid gegen die Einflüsse der Luft einigermassen widerstandsfähig zu machen, tränkt man es, nachdem es in haselnussgrosse Stücke zerkleinert worden ist, mit Petroleum oder Paraffin. In diesem Zustande ist es einigermassen unempfindlich gegen die Luftfeuchtigkeit, wird aber von Wasser noch mit genügender Energie angegriffen.

Werthbestimmung. Da der Werth des Calciumkarbids in der Menge des entwickelten Acetylengases liegt, so würde es nahe liegen, eine Werthbestimmung auf die Volummenge des aus der Gewichtseinheit entwickelten Acetylens zu gründen. Diese Art der Bestimmung stösst aber auf Schwierigkeiten, weil 10 g Calciumkarbid schon 3 Liter Acetylen liefern. Um also noch genau messbare Mengen Acetylen zu erhalten, müsste man sehr kleine Mengen von Calciumkarbid in Arbeit nehmen. Bei der leichten Veränderlichkeit des Calciumkarbids an der Luft würde aber schon die Wägung eine erhebliche Fehlerquelle in sich schliessen. H. BAMBERGER hat daher empfohlen, die Gehaltsbestimmung ähnlich wie bei der Bestimmung der Kohlensäure auf den Gewichts-Verlust zu gründen. Der benutzte Apparat ist dem MOHR'schen Apparat zur Kohlensäure-Bestimmung nachgebildet, aber erheblich grösser.

Der Apparat besteht aus einer zweihalsigen Flasche von 400 ccm Fassungsraum, welche in dem einen Tubus ein Chlorcalciumrohr trägt, während durch den anderen ein 250 ccm fassender Tropftrichter hindurchführt. — Zur Ausführung der Analyse bringt man in die Flasche 50—60 g grob zerschlagenes Calciumkarbid, füllt in den Trichter etwa 200 ccm einer 15—20procentigen Kochsalzlösung und bestimmt das Gesammtgewicht des Apparates auf einer noch 0,01 g anzeigenden Tarirwaage. — Lässt man jetzt vorsichtig die Kochsalzlösung zutropfen, anfangs 5—6 Tropfen in der Minute, so wird das Karbid zersetzt ohne die heftige Reaktion, welche mit reinem Wasser eintritt, und der langsam entweichende Gasstrom wird durch das Calciumchlorid getrocknet. Wenn nach 3—4 Stunden die Hälfte der Kochsalzlösung zugetropft ist, lässt man den Rest auf einmal zu, erwärmt etwas, saugt 10 Minuten Luft durch den Apparat und wägt nach dem Erkalten. Die Gewichtsdifferenz ergiebt die Ausbeute an Acetylen, aus der man, unter Berücksichtigung, dass 1 kg Rein-Karbid = 406,25 g (40,625 Proc.) oder 348,9 l (bei 0° C. und 760 mm B) Acetylen liefert, sowohl den Gehalt an Reinkarbid wie an Gasausbeute berechnen kann.

Acetylenum. Acetylen. Aethin. Steingas. C_2H_2. Mol. Gew. = 26.

Wie schon erwähnt wurde, wird das Acetylen in sehr einfacher Weise durch Einwirkung von Wasser auf Calciumkarbid dargestellt.

Eigenschaften. Farbloses, unangenehm, aber nicht nach Phosphorwasserstoff riechendes Gas. Spec. Gewicht (Luft = 1) = 0,90. Bei 0° C. kann es durch einen Druck von 21,5 Atmosphären verflüssigt werden. Das flüssige Acetylen siedet bei —83° C Beim raschen Verdunsten hinterlässt es festes Acetylen vom Schmelzp. —81° C. Die kritische Temperatur für die Verdichtung ist = + 37° C. 1 Liter Acetylengas wiegt bei 0° C. und 760 mm B = 1,165 g. 1 kg flüssiges Acetylen entspricht = 858 Liter Gas bei 0° C. und 760 mm B.

Das Acetylengas ist in Wasser ziemlich löslich. 1 Vol. Wasser löst 1 Vol. Acetylengas; Alkohol und Aether lösen es reichlicher. Dagegen ist es in konc. Kochsalzlösung fast unlöslich. — Wird es durch ammoniakalische Kupferchlorürlösung durchgeleitet, so entsteht ein brauner, beim Durchleiten durch ammoniakalische Silberlösung ein weisser Niederschlag von Acetylen-Kupferoxydul $C_2H_2 . Cu_2O$ bez. Acetylen-Silberoxyd $C_2H_2 . Ag_2O$. Beide Niederschläge sind im trockenen Zustande sehr explosiv. Wegen der möglichen Bildung des ersten Niederschlages hat man Kupfer als Material für die Acetylen-Leitungen etc. auszuschliessen, ausserdem bemüht man sich, das Ammoniak aus dem Acetylen durch Waschen zu entfernen.

Wird unvermischtes Acetylen an der Luft entzündet, so verbrennt es mit heller, stark russender Flamme. Das Russen kann unterdrückt werden, und das Acetylen wird als Lichtquelle besonders vortheilhaft ausgenutzt, wenn man geeignete Gemenge von Acetylen mit Luft (oder Sauerstoff) zur Verbrennung bringt. Ein solches geeignetes Gemenge ist eine Mischung von 3 Vol. Acetylen und 2 Vol. Luft. Ein solches Gemenge verbrennt, wenn es unter einem Druck von etwa 60 mm Wassersäule aus engen Oeffnungen ausströmt, ohne zu russen mit blendend weissem Lichte. Ein Brenner, welcher pro Stunde 140 Liter Acetylen verbrennt, hat eine Leuchtkraft von 240 Normal-Stunden-Kerzen. (Leuchtgas giebt unter den gleichen Bedingungen nur 16 Normal-Stunden-Kerzen. 140 Liter Leuchtgas im Auer-Brenner ergeben etwa 120 Normal-Stundenkerzen.)

Gemische von Acetylen mit Luft verbrennen unter Explosion. Solche Gemische sind gefährlicher als ähnliche Gemische von Leuchtgas mit Luft, denn die Explosionsfähigkeit in solchen Gemischen ist noch vorhanden innerhalb folgender Grenzen: 1) Gemisch von 3 Vol. Proc. Acetylen mit 97 Vol. Proc. Luft bis 2) Gemisch von 81 Vol. Proc. Acetylen mit 19 Vol. Proc. Luft. Das Explosions-Maximum zeigt ein Gemisch von 1 Vol. Acetylen mit 12 Vol. Luft. — Gelangt ein Gemisch von 1 Vol. Acetylen mit 1 Vol. Sauerstoff zur Verbrennung, so kann eine Temperatur von 4000° C. erzeugt werden.

Eingeathmet wirkt das Acetylen zwar auf den Organismus giftig, aber weniger giftig als Leuchtgas. Es verursacht keine nachweisbare Veränderung des Blutes (Unterschied vom Leuchtgas, bez. Kohlenoxyd) und wirkt mehr narkotisch. Säugethiere können in einer Luft mit 9 Vol. Proc. Acetylen ohne merkliche Beeinflussung noch leben.

Reinigung. Das aus technischem Calciumkarbid dargestellte Acetylen enthält bis zu 4 Proc. Verunreinigungen, von denen die wichtigsten Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff sind, während den übrigen: Ammoniak, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff geringere Bedeutung zukommt. Ein solches Rohacetylen zeigte z. B. folgende Zusammensetzung.

	I. Aus amerikanischem Karbid.	II. Aus Schweizer Karbid.
Acetylen	98,87 Proc.	99,87 Proc.
Phosphorwasserstoff	0,04 „	0,02 „
Schwefelwasserstoff	0,02 „	—
Ammoniak	0,06 „	0,04 „

Die Entfernung dieser Verunreinigungen erscheint nothwendig, weil sie zum Theil giftig sind, ferner, weil möglicherweise selbstentzündlicher Phosphorwasserstoff auftreten kann und weil endlich das Ammoniak in Gemeinschaft mit dem Acetylen zur Bildung explosiver (Cu-) Verbindungen Veranlassung geben kann.

Die Reinigung erfolgt dadurch, dass man das Gas zunächst in Wasser wäscht, welches das Ammoniak aufnimmt, sodann über feuchten Chlorkalk leitet, welcher die Phosphorwasserstoffe zu Phosphorsäure oxydirt, hierauf über Kupfersulfat oder LAMING-sche Masse (Eisenhydroxyd) führt, welche den Schwefelwasserstoff binden und schliesslich durch Ueberleiten über Aetzkalk trocknet. Das Trocknen kann auch zweckmässig durch Calciumkarbid erfolgen.

Komprimirtes Acetylen. Während gasförmiges Acetylen, welches unter gewöhnlichem Druck steht, zur Explosion nicht neigt, stellt Acetylen, welches unter Druck steht, einen Energie-Speicher — etwa wie ein Explosionsstoff — dar, welcher unter günstigen Bedingungen seine Energie abgiebt, d. h. explodirt. Eine solche Explosion nennt man eine innere Entflammung.

Gasförmiges Acetylen ist fähig, infolge einer inneren Entflammung zu explodiren, wenn ein Behälter von 1 Liter Fassungssaum mehr als 2,5 g Acetylen enthält. In Aceton gelöstes Acetylen ist einer inneren Entflammung nur dann ausgesetzt, wenn der anfängliche Druck 10 Atmosphären überschreitet.

Deshalb ist durch verschiedene Verordnungen festgesetzt, dass komprimirtes Acetylen nur unter bestimmten Vorsichtsmassregeln verwendet werden darf.

Flüssiges Acetylen. Flüssiges Acetylen kommt zwar im Handel vor, indessen gilt dasselbe zur Zeit noch für eine recht gefährliche Substanz, deren Eigenschaften noch keineswegs genau bekannt sind. Man wird daher gut thun, das Hantiren mit dieser Substanz vorläufig zu unterlassen.

Wir geben an dieser Stelle einen Auszug der für den Reg. Breslau erlassenen Polizei-Verordnung über den Verkehr mit Acetylen und Calciumkarbid wieder:

> Die Apparate zur Entwickelung und Aufbewahrung von Acetylengas müssen so eingerichtet sein, dass in ihnen kein höherer als ein Ueberdruck von einer Atmosphäre sich bilden kann.
>
> Calciumkarbid in Mengen von mehr als 10 kg muss in wasserdicht geschlossenen Gefässen in trockenen, hellen, gut gelüfteten Räumen aufbewahrt werden. Die Lagerung im Keller ist untersagt.
>
> Die Gefässe müssen die Aufschrift tragen: ***„Karbid**, gefährlich, wenn nicht trocken gehalten."*
>
> § 7. Die zur Aufnahme flüssigen Acetylens bestimmten Flaschen müssen durch einen weissen Anstrich und die Aufschrift: ***„Flüssiges Acetylen**, feuergefährlich"* gekennzeichnet, mit Angabe der Tara und des Fassungsraumes in Litern versehen und auf einen Druck von 250 Atmosphären geprüft sein.
>
> Bei der Füllung der Flaschen darf das Verhältniss von 1 kg Acetylen auf 3 l Wasser Rauminhalt nicht überschritten werden.
>
> § 9. Die Flaschen für verdichtetes Acetylengas müssen durch die Aufschrift ***„Acetylengas**, feuergefährlich"* gekennzeichnet und mit der Angabe des höchsten zulässigen Druckes versehen sein. Sie müssen mit dem doppelten des zulässigen Druckes geprüft sein.
>
> § 10. Die mit flüssigem oder komprimirtem Acetylen gefüllten Flaschen dürfen weder der Sonne noch der Ofenwärme ausgesetzt werden.
>
> § 11. Flüssiges oder verdichtetes Acetylen dürfen nur in Flaschen gefüllt werden, an denen kein Theil aus Kupfer oder Kupferlegirungen besteht.

Wir empfehlen darauf zu achten, dass sämmtliche Verordnungen unterscheiden: 1) Acetylengas, 2) komprimirtes Acetylengas und 3) flüssiges Acetylen.

Da die kritische Temperatur des Acetylens bei + 37° C. liegt, so stellen mit flüssigem Acetylen gefüllte Gefässe bei dieser oder höherer Temperatur einen Energie-Speicher von hoher Spannung dar. Der Druck in den Gefässen ist bei 37° C. und darüber nicht bloss von der Temperatur, sondern auch von dem Grade der Füllung abhängig (vergl. S. 32).

Karburation. Die Hoffnungen, welche man darauf gesetzt hatte, es werde gelingen, dem Steinkohlen-Leuchtgase durch Beimischung eines gewissen Procentsatzes von Acetylen eine bedeutend höhere Leuchtkraft zu ertheilen, scheinen sich nicht erfüllt zu haben. Zwar die Ansicht vieler Gastechniker: dass Acetylen und Leuchtgas wegen der abweichenden spec. Gewichte sich nicht zu einem homogenen Gemenge würden vereinigen lassen, [dass sich vielmehr beide Gase aus dem Gemisch nach ihren verschiedenen specifischen Gewichten wieder trennen würden], muss aus theoretischen Erwägungen als unzutreffend bezeichnet werden, aber es scheint, dass die Leuchtkraft solcher Gemische den gehegten Erwartungen nicht entsprochen hat.

Dagegen haben Versuche ergeben, dass das aus Petroleum-Rückständen gewonnene Oelgas sich mit Acetylen karburiren lässt. Die preussischen Eisenbahn-Verwaltungen benutzen mit Vortheil zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen ein Mischgas, welches aus 35 Vol. Acetylen und 65 Vol. Oelgas besteht. Dieses Gemisch verträgt eine Kompression auf 6 Atmosphären ohne sich zu verflüssigen oder Explosionsgefahr zu bieten.

II. Carbidum Aluminii. **Aluminiumkarbid C_3Al_4. Mol. Gew. = 144.**

Wird durch Schmelzen einer Mischung von Kaolin mit Kohle oder Aluminium mit Kohle im elektrischen Ofen wie das Calciumkarbid dargestellt. Im reinen Zustande gelbe Krystalle, spec. Gew. = 2,36. Das technische Produkt stellt ein gelbliches Pulver dar.

Die wichtigste Reaktion dieser Verbindung besteht darin, dass sie, mit Wasser zusammengebracht, im Sinne der nachstehenden Gleichung $C_3Al_4 + 12H_2O = 3CH_4 + 2[Al_2(OH)_6]$ in Methan und Aluminiumhydroxyd zerlegt wird. — Die Zersetzung erfolgt in der Kälte nur langsam, weitaus energischer mit mässig warmem Wasser.

Das Aluminiumkarbid wird zur Zeit namentlich von Sprengstoff-Fabriken verwendet, um in ihren Versuchsstationen schlagende Wetter (d. i. Mischungen von Methan und Luft) nachzubilden.

III. Carbidum Silicii. **Siliciumkarbid. Carborundum. SiC. Mol. Gew. = 40.**

Wird durch Zusammenschmelzen von 50 Th. Kohle (Koks) und 25 Th. Kieselsäure (Sand) bei Gegenwart eines Flussmittels, wie Kochsalz, im elektrischen Ofen dargestellt.

Im reinen, bez. eisenfreien Zustande ist es farblos, bisweilen erhält man reguläre Hexaëder vom spec. Gew. 3,22. Bei der technischen Darstellung erhält man kleine verschiedenartig gefärbte, meist blauschwarze (eisenhaltige) Krystalle.

Das technische Siliciumkarbid wird „Karborundum" genannt. Es ist ausserordentlich hart, ritzt Saphir, wird aber selbst vom Diamanten geritzt. Es ist unlöslich in Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, fast unlöslich in Fluorwasserstoffsäure. Beim Schmelzen mit Natriumkarbonat oder Natronhydrat wird es unter Abscheidung von Kohlenstoff zu Natriumsilikat aufgeschlossen. Bei Weissgluth verbrennt es im Luft- oder Sauerstoffstrome nur schwierig zu Kieselsäure und Kohlensäure.

Die Carborundum-Krystalle werden durch Stampfen zerkleinert und das Pulver nach dem Feinheitsgrade wie Smirgel sortirt. Man benutzt es zum Schleifen von Diamanten und, mit einem festen Bindemittel in Form von Rädchen oder Prismen gebracht, zum Schneiden von Glas, zum Schleifen von Glas, auch zum Bearbeiten von Metallen. Carborundum verrichtet in der Zeiteinheit etwa 3—4mal mehr Schleifarbeit als Korund.

Carbo animalis.

I. Carbo Carnis. **Carbo animalis (medicorum) (Ergänzb.). Fleischkohle. Thierkohle (medicinische).**

Bereitung. Von dem Fette befreites und in kleine Stücke zerschnittenes Kalbfleisch wird mit ungefähr dem dritten Theile seines Gewichtes kleiner Kalbsknochen in einem passenden bedeckten Gefässe geröstet, so lange brennbare Dämpfe daraus hervortreten. Der erkaltete Rückstand wird in ein Pulver verwandelt. (Ergänzb.)

Das Gefäss, in welchem die Röstung vorgenommen wird, ist am besten ein gusseiserner Topf, welcher mit dem Fleische nur zu $^1/_3$ seines Rauminhaltes angefüllt und mit einem thönernen Deckel bedeckt ist. Das Kohlenfeuer, durch welches die Erhitzung des Topfes geschieht, darf nur ein mässiges sein. Die Ausbeute beträgt etwa 7 Proc.

Eigenschaften. Die Fleischkohle ist ein braunschwarzes, wenig glänzendes (matt metallisch glänzendes), sehr wenig brenzlich riechendes, in Rothglühhitze fast ohne Flamme erglühendes Pulver. Sie unterscheidet sich von der in der chemisch-technischen Praxis häufig „thierische Kohle" genannten Knochenkohle genügend durch ihre stark braun nuancirte Schwärze und eine bedeutend geringere Eigenschwere, chemisch durch einen fünfmal geringeren Gehalt an Knochenerde. Unter dem Namen „Carbo animalis", Thierkohle, werden in den Pharmakopöen und in der Technik verschiedene Substanzen verstanden, welche wohl auseinander zu halten sind.

Die Fleischkohle enthält neben Calciumphosphat hauptsächlich stickstoffhaltige Kohle, welcher man die Formel C_8N zuschreibt. In Berührung mit der Luft erleidet sie keine merkliche Veränderung.

Aufbewahrung. Man bewahrt die Fleischkohle in dicht verschlossener Glasflasche. Diese Aufbewahrung ist nothwendig, da die Fleischkohle nur selten in Anwendung kommt und ein Quantum von 50 g für den Gebrauch während mehrerer Jahre auszureichen pflegt.

Beim Erhitzen an der Luft hinterlässt sie eine beträchtliche Menge (etwa 60 Proc.) von Asche, beim Ausziehen mit Salzsäure giebt sie ein Filtrat, welches auf Zusatz von Ammoniak einen reichlichen gallertartigen Niederschlag giebt.

Anwendung. In ihren physikalischen Eigenschaften gleicht die Fleischkohle etwa der Knochenkohle und der Holzkohle, d. h. sie hat wie diese ein starkes Absorptionsvermögen. Sie unterscheidet sich von diesen durch einen grösseren Gehalt an Stickstoffverbindungen. Bezüglich des Gehaltes an anorganischen Salzen steht die Fleischkohle in der Mitte zwischen der Knochenkohle und der Holzkohle. — Man giebt die Fleischkohle innerlich zu 0,5—2,0 g 3—4mal täglich bei krebsigen Leiden der Brüste, Gebärmutter, Lippen etc., bei Verhärtungen drüsiger Organe, Skropheln; äusserlich in Substanz und in Salbenform bei krebsigen Wunden. Ueber die Wirkung ist man sich insofern nicht ganz im klaren, als gerade die Fleischkohle von den Medicinern häufig mit der gereinigten Thierkohle verwechselt wird. — Die Volksmedicin schreibt der Fleischkohle von gewissen Thieren ganz besondere Heilkraft zu. Hierher würden z. B. gehören die Schwalbenkohle, *Hirundines ustae*, und die Maulwurfskohle, *Talpae ustae*.

II. Carbo Ossium. **Carbo animalis crudus. Carbo animalis** (U-St.). **Charbon animal ordinaire** (Gall.). **Cornu Cervi ustum nigrum. Ebur ustum. Spodium. Knochenkohle. Knochenschwarz. Beinschwarz. Thierische Kohle.** Dieses Produkt entsteht durch Glühen von Knochen bei Luftabschluss, wobei das organische Gewebe derselben verkohlt und die Kohle in der unorganischen Grundsubstanz der Knochen (Knochenerde) abgelagert wird. In den Handel gelangt die Knochenkohle entweder im gekörnten oder im gepulverten Zustande.

Darstellung. Knochen von grösseren Thieren werden zunächst durch Extraktion mittelst Benzin, Schwefelkohlenstoff oder Kohlenstofftetrachlorid entfettet (das Fett würde Veranlassung zur Bildung von unwirksamar Glanzkohle geben) und alsdann entweder unzerkleinert oder bis zu Bohnengrösse zerkleinert (Patent-Kohle) durch Erhitzen in Töpfen oder in eisernen Retorten bei Luftabschluss verkohlt. Als Nebenprodukte werden gewonnen: Stinkendes Thieröl, Leuchtgas und Ammoniak.

Die gewonnene Kohle wird durch Absieben bez. Zerkleinern auf eine bestimmte Korngrösse (von Bohnengrösse) gebracht. Alle Abfälle werden gepulvert.

Die granulirte Knochenkohle wird meist in die Zuckerfabriken bez. in andere chemische Fabriken als Entfärbungsmittel geliefert, das Pulver wird hauptsächlich zur Fabrikation von Schuhwichse verbraucht.

Eigenschaften. Die gekörnte Knochenkohle stellt linsen-, erbsen- bis bohnengrosse Stückchen dar, deren Kanten nicht abgeschliffen sind. Eine gute Kohle ist rein schwarz mit sammetartig matter Bruchfläche, welche an der feuchten Zunge einige Zeit haften bleibt. Kohle, deren Bruchfläche glänzend und glasartig ist, entfärbt nicht gut. Ein gerüttelter Liter von Kohle dieser Korngrösse wiegt 730—780 g, unter keinen Umständen aber mehr als 800 g.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht die Knochenkohle aus rund 90 Proc. unorganischen Bestandtheilen und nur etwa 10 Proc. Kohlenstoff. Die nähere Zusammensetzung einer guten Knochenkohle ist z. B. folgende:

Kohlenstoff + Stickstoffkohle	11,0 Proc.	Calciumsulfat $CaSO_4$	0,2 Proc.
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$ / Magnesiumphosphat $Mg_3(PO_4)_2$	80,0 „	Alkalisalze	0,4 „
		Eisenoxyd Fe_2O_3	0,1 „
Calciumkarbonat $CaCO_3$	8,0 „	Kieselsäure SiO_2	0,3 „

Sie hinterlässt beim Glühen etwa 85 Proc. einer fast weissen Asche.

Die Verwendung in der Technik verdankt die Knochenkohle ihrer Absorptionswirkung, d. h. der Fähigkeit, gewisse in Lösungen befindliche Substanzen, wie Farbstoffe, Alkaloïde, Glukoside, Kohlehydrate, unorganische Salze, aber auch Gase und Dämpfe auf sich niederzuschlagen. Diese Absorptionswirkung wird z. Z. auf Flächenanziehung zurückgeführt und erklärt sich dadurch, dass der Kohlenstoff in der Knochenkohle ausserordentlich fein vertheilt ist und infolgedessen eine grosse Oberfläche darbietet. — Das Absorptionsvermögen ist übrigens begrenzt und verschiedenen Stoffen gegenüber verschieden. Auch kann es z. B. einer bestimmten Substanz gegenüber erschöpft sein, während eine andere Substanz noch aufgenommen wird.

Prüfung. Die Knochenkohle ist beim Einkauf sorgfältig zu prüfen, denn es kommt nicht nur vor, dass eine durch fehlerhafte Bereitung unwirksam gewordene oder unerwünschte Wirkungen zeigende Kohle in den Verkehr gebracht wird, sondern es erfolgen auch Verfälschungen durch bereits im technischen Betriebe gewesene Kohle, ferner durch Kohle aus Knochen der Leimsiedereien (denen der Leim durch Auskochen mit Wasser entzogen worden ist), endlich durch verkohlte Braunkohle u. dgl.

1) Sie sei von mattem tiefem Schwarz, auf dem Bruche matt schwarz, sammetartig, nicht glasig. Bräunliche oder röthlich schwarze Färbung weist darauf hin, dass die Kohle nicht gar gebrannt ist; bläulichgraue oder weisslichgraue Färbung macht es wahrscheinlich, dass die Kohle zu stark erhitzt wurde, also arm an Kohlenstoff ist. — Zeigen sich bei Betrachtung mit der Lupe die Ecken und Kanten stark abgeschliffen, so ist die Kohle wahrscheinlich schon einmal im Betrieb gewesen. 2) Wassergehalt. 5 g einer fein gepulverten Durchschnittsprobe der Knochenkohle werden in flacher Schale eine Stunde bei 120° C. getrocknet, dann gewogen. Der Gewichtsverlust soll nicht mehr als 5 Proc. betragen. 3) Kohlenstoff und Sand. Man übergiesst in einem Becherglase 5 g Knochenkohle mit 50 ccm Wasser, setzt allmählich 50 ccm Salzsäure zu und erhitzt einige Zeit zum Sieden. Man lässt absetzen, dekanthirt durch ein bei 100° C. gewogenes Filter, kocht nochmals mit salzsäurehaltigem Wasser aus, bringt den gesammten Rückstand auf das Filter und wäscht ihn erst mit heissem salzsäurehaltigen Wasser, dann mit reinem heissen Wasser aus, trocknet bei 100° C. und wägt. Dann verascht man Filter und Inhalt. Zieht man dieses den Sand darstellende Gewicht von demjenigen des Gesammtrückstandes ab, so erhält man das Gewicht des Kohlenstoffes. 4) Man füllt ein Litermaass gerüttelt voll mit der Kohle und stellt das Gewicht fest. Beträgt es mehr als 800 g, so liegt bereits gebrauchte Kohle vor, deren Litergewicht bis auf 1000 g steigen kann. 5) Wird Kohle mit 8procentiger Kalilauge erhitzt, so muss die Flüssigkeit nach dem Absetzen farblos erscheinen. Braune Färbung beweist, dass noch mangelhaft verkohlte organische Substanz zugegen ist. Eine solche Kohle entfärbt nicht, ertheilt vielmehr den betreffenden Substanzen braune Färbung, was zu ganz unangenehmen Weiterungen führen kann. 6) Das Entfärbungsvermögen prüft man meist empyrisch, indem man zu Rothwein, Caramel-Lösung und ähnlichen gefärbten Lösungen etwas Knochenkohle giebt und zusieht, ob und innerhalb welcher Zeit Entfärbung eintritt.

Gepulverte Knochenkohle. In der gepulverten Knochenkohle (dem Spodium) können die oben angeführten Verunreinigungen bez. Verfälschungen sehr viel schwieriger nachgewiesen werden. Zur Darstellung der gepulverten Knochenkohle geht man daher stets von der gekörnten Knochenkohle aus.

III. Carbo Ossium depuratus. Carbo animalis depuratus. Carbo animalis purificatus (U-St.). **Charbon animal purifié** (Gall.). **Gereinigte Knochenkohle. Gereinigte Thierkohle.** Mit den vorstehenden Namen wird diejenige Kohle bezeichnet, welche der Chemiker im Laboratorium als Entfärbungsmittel bei analytischen und synthetischen Arbeiten benutzt.

1000 Th. gekörnte Knochenkohle guter Qualität werden in einem Glaskolben oder in einem Porcellangefäss oder in einem glasirten irdenen Topfe mit 3000 Th. heissem Wasser angerührt, worauf man in mehreren Antheilen 1000 Th. Salzsäure von 25 Proc. zugiebt. Nachdem die Gasentwickelung im wesentlichen vorüber ist, digerirt man die Masse etwa 6 Stunden unter Umrühren auf dem Wasserbade, und lässt noch 24 Stunden an einem warmen Orte stehen. Nach dieser Zeit entnimmt man eine Probe der Kohle, wäscht sie mit Wasser vollständig aus und stellt fest, ob sie an Salzsäure von 6 Proc. noch etwas Lösliches abgiebt. Der salzsaure Auszug darf durch Uebersättigen mit Ammoniak nicht getrübt werden. Ist dieses der Fall, so kolirt man die Kohle ab, wäscht sie 3 bis 4mal mit Wasser aus und wiederholt das oben beschriebene Ausziehen mit Wasser und Salzsäure noch einmal.

Ist der Kohle alles entzogen, was durch Salzsäure in Lösung geht, so kolirt man sie ab, wäscht sie solange, bis das Ablaufende nicht mehr sauer reagirt und auch durch

Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. Dann trocknet man sie erst im Wasserbade, schliesslich einige Zeit im Luftbade bei 150° C. und bewahrt sie in gut verschlossenen Gefässen auf. Einige Chemiker bewahren die ausgewaschene Kohle auch im feuchten Zustande auf.

Hat man ein nicht verunreinigtes fliessendes Gewässer in der Nähe, so vollzieht sich das Auswaschen auch grösserer Mengen sehr rasch, wenn man die Kohle, in einen Beutel eingebunden, einige Zeit in den Wasserlauf einhängt und schliesslich mit destillirtem Wasser zu Ende wäscht.

Prüfung. 1) Man kocht 1 g der Kohle mit 50 ccm Wasser aus. Das Filtrat sei neutral, farblos und werde weder durch Silbernitrat noch durch Baryumchlorid verändert. Färbt man 10 ccm des Filtrates mit Indigolösung deutlich blau und lässt alsdann ein gleiches Volumen reiner Schwefelsäure zufliessen, so darf Entfärbung nicht eintreten. 2) Wird 1 g der Kohle mit einer Mischung von 40 ccm Wasser und 10 ccm Salzsäure ausgekocht, so darf das Filtrat durch Uebersättigen mit Ammoniak nicht blau (Kupfer) werden, auch keine braune Färbung (Eisen) zeigen. Die ammoniakalische Lösung darf weder durch Ammoniumoxalat (Kalk), noch durch Ammoniumsulfid (Eisen) verändert werden.

IV. Carbo animalis e sanguine. Blutkohle. Blutlaugenkohle. Ist eine thierische Kohle, welche in ihren physikalischen Wirkungen die vorerwähnte gereinigte Knochenkohle um vieles übertrifft. Sie wird daher für Arbeiten des kleinen chemischen Laboratoriums verwendet. 1000 Th. frisches Blut werden mit 125 Th. gereinigter Pottasche (oder 280 Th. krystallisirtem Natriumkarbonat) gemischt und in einem eisernen Kessel unter Umrühren zur Trockne eingedampft. Die trockene Masse wird in einen Glühtiegel eingeschichtet, so dass dieser nur zu einem Drittel angefüllt ist, der Tiegel mit einem irdenen Deckel bedeckt und so lange erhitzt, als Dämpfe hervortreten. Die rückständige Kohle wird gepulvert, zuerst mit heissem destillirten Wasser, dann erst mit verdünnter reiner Salzsäure und zuletzt mit destillirtem Wasser bis zur Chlorfreiheit ausgewaschen, schnell trocken gemacht und in gut verkorkten Flaschen aufbewahrt.

V. Carbo animalis ex albumine. Albuminkohle. Fein gepulverte Knochenkohle wird mit soviel Hühnereiweiss gemischt, dass eine Pasta entsteht, welche zertheilt und scharf getrocknet in einem bedeckten Tiegel geglüht, dann gepulvert mit verdünnter Salzsäure und Wasser behandelt wird, wie bei Darstellung der gereinigten Knochenkohle angegeben ist.

Diese Albuminkohle wird zur Klärung des Bieres und Weines gebraucht, und kommt der Blutlaugenkohle einigermassen in der Wirkung nahe.

VI. Carbo Spongiae. Spongiae ustae. Éponge torrefiée (Gall.). Schwammkohle. Meerschwämme (und zwar Abfälle derselben) werden durch mechanisches Auslesen von den beigemengten Konchylien, ferner durch Klopfen und Schütteln in einem Gazenetz vom Staub und von beigemengtem Sande befreit, hierauf in einem lose bedeckten Tiegel oder in einer Kaffeetrommel solange erhitzt, bis brennbare Dämpfe nicht mehr entweichen. Nach dem Erkalten reibt man die Schwammkohle unter gelindem (!) Druck durch ein feines Sieb, so dass die unorganischen Verunreinigungen, wie Sand und Steinchen etc., möglichst zurückbleiben. Ausbeute 20—25 Proc. Feines, schwarzes oder braunschwarzes Pulver entweder geruchlos oder von nur schwach brenzlichem Geruch und von salzigem Geschmack, zwischen den Fingern zart, nicht sandig anzufühlen. Es giebt an Wasser lösliche Bestandtheile ab, reichlichere Mengen werden unter Aufbrausen von Salzsäure gelöst. Es enthält einige Procente Natriumjodid. Beim Glühen an der Luft hinterbleibt eine weissliche Asche, welche in Salzsäure fast vollständig löslich ist, ohne erhebliche Mengen Sand zu hinterlassen.

Anwendung der Thierkohle. Wie schon erwähnt, wird die thierische Kohle wegen ihrer Absorptionsfähigkeit in den Gewerben und in der Technik angewendet. Das Absorptionsvermögen der einzelnen Kohlesorten ist nun je nach der Art der Kohle recht verschieden. Im allgemeinen kann man annehmen, dass — gute Sorten vorausgesetzt — 1 Theil Blutkohle die gleiche Wirkung ausübt wie 4 Theile gereinigte Knochenkohle oder

40 Theile Holzkohle. — Um die Wirksamkeit der Kohle möglichst auszunutzen, wendet man sie in Pulverform an und erwärmt die zu entfärbenden Flüssigkeiten auf 40—70° C.

1) Absorbirende Kraft für Gasarten. Wie andere poröse Körper hat die Kohle in ausgezeichnetem Grade die Eigenschaft, Gase zu absorbiren. 1 Volum frisch ausgeglühter Buchsbaumkohle vermag z. B. 90 Vol. Ammongas, 55 Vol. Schwefelwasserstoffgas, 35 Vol. Kohlensäure, 10 Vol. Sauerstoff zu absorbiren. Ist die Kohle schon mit einem Gase gesättigt, so nimmt sie kaum noch etwas von einem anderen Gase auf. Eine mit Luft gesättigte Kohle muss daher, um sie zur Absorption anderer Gase, übler Gerüche etc. fähig zu machen, unter Luftabschluss frisch geglüht werden. Durch Absorption von Wasserdampf vermag sie ihr Gewicht um 12—20 Proc. zu vermehren. Die Absorption des Wasserdampfes geschieht unter Wärmeentwickelung. Bei der Verdichtung der Gase durch Kohle findet oft eine solche Wärmeentwickelung statt, dass die Kohle sich entzündet.

2) Absorbirende Kraft für Riechstoffe. Diese Kraft ist der vorerwähnten nahestehend und zugleich die Ursache, fäulnisswidrig und desodorirend zu wirken. Organische Stoffe, welche zur Fäulniss neigen, halten sich in Kohlenpulver gehüllt lange Zeit unverändert. Uebelriechendes oder fauliges Wasser durch Kohlen filtrirt wird wieder trinkbar. Ueberhaupt findet die Kohle häufige Anwendung, Flüssigkeiten von riechenden Stoffen zu befreien. Dieses Geruchlosmachen geschicht durch Maceration und Digestion der Kohle mit der Flüssigkeit. Dieselbe Eigenschaft macht die Kohle auch zu einem nützlichen Material, damit übelriechende Gefässe, Geräthschaften, wie Mörser, Flaschen, Pillenmaschinen etc. abzuscheuern und zu reinigen.

3) Absorbirende Kraft für Farbstoffe. Die Kohle hat ferner die Eigenschaft, Farbstoffe auf sich niederzuschlagen oder mit anderen Worten zu entfärben. Diese Eigenschaft gehört vorzugsweise der sogenannten Blutlaugenkohle oder animalischen Kohle an. Gefärbte Salzlösungen werden entweder durch Digestion oder durch Kochen mit Kohle entfärbt. Selbst Mutterlaugen, welche unansehnliche Krystalle liefern, geben häufig nach der Digestion mit Kohle schöne und farblose Krystalle aus. Viele der von der Kohle aufgenommenen Farbstoffe können wieder durch chemische Agentien davon getrennt werden. Eine Kohle, welche Ammongas kondensirt hat, hat erfahrungsgemäss eine erheblich geringere Entfärbungskraft. Setzt man die Entfärbungskraft der gewöhnlichen Knochenkohle gleich 1, so ist dieselbe Kraft der Blutlaugenkohle gleich 40—50.

4) Absorbirende Kraft für chemisch indifferente Stoffe, Bitterstoffe, Glukoside, Kohlehydrate etc. Die Kohle, welche sich mit Wasser gesättigt hat und dann mit Lösungen der vorerwähnten Körper digerirt wird, giebt einen Theil des absorbirten Wassers ab und nimmt dafür entsprechende Mengen der erwähnten Substanzen auf. Mehrere dieser Stoffe lassen sich, wenn sie leicht in Weingeist löslich sind, alsdann durch Digestion oder Kochung mit Weingeist der Kohle entziehen.

5) Absorbirende Kraft für neutrale, aber schwerlösliche Salze der Erden, sowie für in Lösung befindliche Oxyde der Schwermetalle und Schwermetallsalze. Die Entfernung aller dieser Substanzen aus Flüssigkeiten, welche oft nur durch lästige chemische Operationen zu erreichen ist, wird durch Blutlaugenkohle und Digestion oder Kochung erreicht. Z. B. bei Darstellung von Bittersalz enthält die Krystallisationslauge gewöhnlich Calciumsulfat. Durch Digestion mit gereinigter Knochenkohle lässt sich dieses schwerlösliche Salz vollkommen auf die Kohle niederschlagen. Enthält die Pottasche Oxyde des Eisens und Mangans, so genügt eine Digestion mit gereinigter Knochenkohle, beide Oxyde vollständig zu entfernen. Bleisalze, Kupfersalze, auch Zinksalze und Antimonsalze als Verunreinigungen von Säuren und Salzen lassen sich in gleicher Weise beseitigen und stets verhältnissmässig um so leichter, wenn die Salze in Wasser mehr oder weniger schwer löslich sind. Das Metallsalz wird entweder unverändert von der Kohle aufgenommen, oder es wird zersetzt und das Metalloxyd resorbirt oder selbst reducirt. Metallsäuren, welche schwerlöslich sind oder in einen schwerlöslichen Zustand übergehen können, wie Wolframsäure, Antimonsäure, Molybdänsäure, vermag die Kohle selbst aus ihren Salzverbindungen abzuscheiden und auf sich niederzuschlagen.

6) Absorbirende Kraft für alle Alkalien und alkalischen Erden, Karbonate derselben und für Alkaloïde. Es findet stets ein Verlust statt, wenn man Alkaloïdlösungen mit Kohle zu entfärben sucht. Eine Entfärbung derselben sollte immer nur in einer sauren Lösung vorgenommen werden. Brunnenwasser, welches von Chloriden ziemlich frei ist, kann durch Schütteln und Digestion mit animalischer Kohle in ein eben so reines oder noch reineres Wasser verwandelt werden, als durch Destillation. Kalkkarbonat, Ammonkarbonat, Kalksulfat, Kohlensäure und organische Stoffe, welche in dem Brunnenwasser vorhanden sind, werden durch Digestion mit gereinigter Thierkohle von dieser vollständig absorbirt. Ist der Gehalt an Chlornatrium nur ein geringer, so wird auch dieses absorbirt, und das Filtrat durch reines Fliesspapier erweist sich gegen Barytnitrat, Silbernitrat, Quecksilberchlorid, Bleisubacetat, Kaliumpermanganat indifferent. Die Karbonate der alkalischen Erden und der Alkalien werden im ganzen von der Kohle energischer absorbirt als die ätzenden Hydrate dieser Basen. Die durch die Kohle absorbirten alkalischen Stoffe können derselben durch Säuren, wie Schwefelsäure und besser Salzsäure, entzogen werden.

Wiederbelebung gebrauchter Kohle. Kohle, welche zur Entfärbung, Entfuselung, Fällung chemischer Stoffe gebraucht wurde, ist für den ferneren Gebrauch untauglich. Sie erlangt jedoch ihre früheren Eigenschaften mehr oder weniger wieder, wenn die von ihr aufgenommenen Stoffe je nach der Natur derselben durch Glühen, durch Behandeln mit Säuren oder Alkalien, durch Gährung etc. zerstört oder entfernt werden.

Die feingepulverte Knochenkohle ist die Basis der sogenannten Wichse, Stiefelwichse (Coreamentum), welche mitunter in den Apotheken gesucht wird.

1. Gewöhnliche Wichse. A. Ein inniges Gemisch aus 200,0 feingepulverter Knochenkohle, 100,0 Indischem Sirup, 20,0 Fischthran, 500,0 Wasser wird zunächst mit 35,0 Englischer Schwefelsäure, dann mit 20,0 roher Salzsäure und 6,0 gepulvertem Eisenvitriol versetzt. Statt des Indischen Sirups wird auch roher Sirup aus der Rübenzuckerfabrikation genommen, mitunter auch eine geringe Menge Arabisches Gummi zugesetzt.

B. Indischer Sirup 300,0, Beinschwarz 450,0, Eisenvitriol 4,0, englische Schwefelsäure 112,0, Baumöl 60,0, heisses Wasser 200,0.

2. Flüssige Wichse. 200,0 feingepulverte Knochenkohle, 25,0 gebrannter Kienruss, 50,0 Zucker, 75,0 Arabisches Gummi werden zu einem feinen Pulver gemischt, dann zunächst mit 25,0 Rüböl und 40,0 Englischer Schwefelsäure, zuletzt mit 1 Liter einer guten Gallustinte und soviel Wasser versetzt, dass eine sirupdicke Flüssigkeit entsteht.

3. Wichse (Schwärze) für Pferdegeschirr. 100,0 feingepulverte Knochenkohle und 20,0 gebrannter Kienruss werden mit 150,0—200,0 Terpentinöl zu einem höchst zarten Brei zerrieben und dann mit einer lauwarmen Lösung von 500,0 Wachs in 5 Litern Terpentinöl vermischt und bis zum Erkalten agitirt.

Plastische Kohle ist ein Material für Gefässe verschiedener Form, welche als dauernde Filter im Gebrauch sind. Die plastische Kohle wird zusammengesetzt aus 60 Th. Koks, 20 Th. Knochenkohle, 10 Th. Holzkohle, 10 Th. Thon und der genügenden Menge Melasse oder aus 10 Th. Koks, 30 Th. Knochenkohle, 10 Th. Thon, 40 Th. kurzfasrigem Asbest und der genügenden Menge Melasse. Die einem steifen Breie ähnliche Mischung wird in Formen gepresst, getrocknet und in Muffeln unter Abschluss des Luftzutritts gebrannt. Dann werden die Kohlegefässe mit 5 procentiger Salzsäure ausgelaugt, mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und nochmals in gleicher Weise bis zur Rothglut erhitzt.

Cataplasma carbonaceum.

Rp. Carbonis ossium pulverati 100,0
Gummi arabici 5,0
Glycerini 20,0
Aquae q. s.

Zum Verbande stinkender Wunden und Geschwürsflächen.

Emplastrum ad rupturas nigrum.
Emplastrum oxycroceum nigrum.
Schwarzes Bruchpflaster. Schwarz-Stiktikumpflaster.

Rp. Resinae Pini 200,0
Cerae flavae 100,0
Picis nigrae 50,0
Sebi taurini 30,0
Colophonii 10,0.
Eboris usti optimi pulverati 25,0.

Das Pflaster ist mit Hilfe von Wasser zu malaxiren.

Epilepsiepulver des Grafen Duplessis-Parscau, Wiedebach's, Schlemüller's, der Dresdner Diakonissen etc. besteht aus verkohlten und gebrannten Thieren (Maulwurf, Ratte, Maus, Kröte, Eidechse). Diese Pulver werden ersetzt durch eine Mischung aus 1 Th. Knochenkohle und 9 Th. präparirten Austerschalen.

Putzmittel für Maschinentheile. Terpentinöl 5,0, Stearinöl (Acidi oleinici crudi) 25,0, Polirroth 25,0, Feinste Thierkohle 45,0. Mit Spiritus zu einem dünnen Brei anzureiben.

Carbo mineralis.

I. Graphites. **Plumbago. Carbo mineralis. Graphit. Reissblei. Wasserblei (Eisenschwärze). Potfloh. Crayon de mine. Black-lead.** Wird im Urgebirge, nur selten krystallisirt (in Formen des hexagonalen Systems), meist in derben schuppigen oder dichten Massen eingesprengt, häufig gefunden (Böhmen, Mähren, Bayern). Künstlich entsteht er beim Ausschmelzen des Eisens aus den Erzen (Hochofengraphit). Am schönsten und reinsten ist der, welcher zu Keswick in der Grafschaft Cumberland gegraben wird und als englischer Graphit in den Handel kommt, ebenso der brasilianische Graphit von Barreros, der ceylonische und der sibirische. Er besitzt einen schwachen Metallglanz, fühlt sich zart und fettig an, ist undurchsichtig, auf dem Bruche muschelig oder körnig, und giebt auf Papier einen grauschwarzglänzenden Strich. Die Härte ist 0,5—1,0. Sein spec. Gew. variirt zwischen 1,8 und 2,2. Er ist unschmelzbar und selbst im Sauerstoffstrom schwer verbrennlich, dagegen ein guter Leiter der Elektricität. Er wird hauptsächlich zur Fabrikation der Bleistifte und der Passauer oder Ypser Schmelztiegel, zum Schwärzen der Eisenwaaren, zum Einreiben der Räderzapfen in Maschinen (um die Reibung zu mindern) etc. gebraucht. Die schlechten Graphitsorten sind mit Eisen, Kupfer, Titan, Antimon, Sand etc. verunreinigt. Das käufliche geschlämmte Wasserblei ist sehr unrein und darf in der Medicin nicht verwendet werden. Das englische, welches aus cirka 96 Th. Kohlenstoff und 4 Th. Eisen besteht, eignet sich allein zum Arzneigebrauch. Ist diese Sorte nicht zu erlangen, so muss man Graphit in ganzen Stücken beschaffen, aus denen sich die reineren aussuchen lassen. Der Graphit besteht im allgemeinen in 100 Th. aus 75—97 Th. Kohlenstoff, 2—6 Th. Kieselsäure, 1—4 Th. Eisen, Mangan, Kalkerde, Thonerde, Wasser. Dem Graphit gehen die absorbirenden Eigenschaften der animalischen und vegetabilischen Kohle gänzlich ab.

Prüfung. Ein mit Schwefelantimon verunreinigter Graphit entwickelt vor dem Löthrohre Schwefligsäure und erzeugt einen weissen Beschlag. Kieselsäure bleibt beim Verbrennen als Asche zurück, ebenso die verunreinigenden Metalle. Das Verbrennen geschieht in einem flachen Platinschälchen oder auf einem Platinblech. Der Graphit muss hierzu höchst fein zerrieben und in äusserst dünner Schicht ausgebreitet sein. Der Werth des Graphits für die technische Verarbeitung hängt von seinem Kohlenstoffgehalt ab. Eine einfache und leicht ausführbare Methode ist, höchst feines Graphitpulver bei cirka 200° C. zu trocknen, dann 1,0 desselben mit 1,0 Kalinitrat und 4,0 wasserfreiem Natriumkarbonat innig zu mischen und das Gemisch bis zur Schmelzung und dann zur schwachen Rothgluth zu erhitzen. Die Schmelze behandelt man mit Wasser, lässt die Graphitkohle absetzen, sammelt sie nun in einem Filter, digerirt sie hierauf einen halben Tag bei gelinder Wärme in 25 procentiger Salzsäure, welche mit wenig Salpetersäure versetzt ist, wäscht

sie hierauf mit Wasser aus, trocknet und wägt sie. Ihr Gewicht mit 1,05 multiplicirt entspricht annähernd dem wirklichen Kohlenstoffgehalt. In der Lösung der Schmelze und der Säuren kann die Art der Verunreinigungen des Graphits bestimmt werden.

Genauer wird die Kohlenstoff-Bestimmung in der Weise ausgeführt, dass man etwa 0,2 g Graphit, der vorher durch Ausziehen mit heisser Salzsäure von löslichen Karbonaten befreit, gewaschen und wieder getrocknet war, der nassen Elementar-Analyse nach Ullgreen unterwirft, d. h. mit einem Gemisch von Chromsäure und Schwefelsäure oxydirt und die entstehende Kohlensäure wie bei einer Elementar-Analyse auffängt und wägt.

In den Apotheken wird der käufliche geschlämmte Graphit vorräthig gehalten. Eiserne Geräthschaften, Windöfen, eiserne Ofenthüren werden mittelst einer Bürste mit dem mit Wasser zum Brei angeriebenen Graphit eingerieben und nach dem Trocknen mit derselben Bürste blank gerieben.

Man verwechsele nicht den Graphit mit dem bleigrauen Molybdänglanz (Schwefelmolybdän), welcher auch im Handel unter dem Namen Wasserblei vorkommt.

II. Graphites depuratus (Ergänzb.). **Graphites elutriatus. Gereinigter Graphit** ist die für den Arzneigebrauch bestimmte Sorte.

Darstellung. 5 Th. geschlämmter Graphit werden 1 Stunde lang (unter Umrühren) mit 20 Th. Wasser ausgekocht und nach Abgiessen des letzteren mit einer Mischung aus 1 Th. Salpetersäure (von 25 Proc.) und 3 Th. Wasser 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln bei 35—40° C. stehen gelassen, hierauf mit Wasser solange gewaschen, bis das Ablaufende blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet, schliesslich getrocknet. (Ergänzb.)

Ein feines, schwarzgraues, schlüpfrig anzufühlendes Pulver, welches auf Papier abfärbt, beim Erhitzen auf Platinblech nicht schmilzt und nur schwierig verbrennt. Es ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln sowie in Säuren unlöslich, an Aetzlaugen giebt es meist etwas Kieselsäure ab.

Mit Graphit erwärmte, verdünnte Salzsäure soll nach dem Filtriren beim Verdampfen einen nichtflüchtigen Rückstand nicht hinterlassen.

Anwendung. Der Graphit wird als Antiherpeticum und als austrocknendes Mittel angewendet. Innerlich giebt man ihn mehrmals täglich zu 0,5—1,0—1,5 g; äusserlich in Salben 5,0—10,0 auf 25,0 Fett.

III. Retorten-Graphit. Gaskohle. Lagert sich in den oberen Wölbungen der Retorten der Steinkohlen-Gasanstalten als ein, ziemliche Stärke erlangender Ueberzug ab, der gelegentlich abgeklopft werden muss, und ist das Produkt der Zersetzung der Kohlenwasserstoffe durch sehr hohe Temperatur.

Graue, metallglänzende, meist gewölbte Massen, dem dichten Koks ähnlich. Sie leiten Wärme und Elektricität gut, und sind sehr schwer verbrennlich. Dichte Gaskohle giebt am Stahl Funken, hat das spec. Gew. 2,356 und ist frei von Wasserstoff, minder dichte hat ein niedrigeres specifisches Gewicht und enthält einige Procente Wasserstoff. Die Gaskohle wurde bis vor wenigen Jahren ausschliesslich zur Herstellung der Kohle-Pole für galvanische Elemente (z. B. Léclanché-Elemente) verwendet. Gegenwärtig werden diese Gegenstände künstlich hergestellt.

Kohle für elektrische Zwecke. Die Herstellung von Kohlestiften für elektrische Bogenlichter, von Kohle-Polen und Diaphragmen etc. für elektrolytische Apparate geschieht gegenwärtig im grossen Maassstabe durch besondere Fabriken.

Anthracit wird gepulvert und mit Steinkohlen-Theer zu einer plastischen Masse verarbeitet. Diese wird, in Kohlepulver eingebettet, unter Luftabschluss geglüht, bis alle gasförmigen Produkte ausgetrieben sind. Nach dem Erkalten wird die so erhaltene Kohlemasse wiederum gepulvert, das Pulver nochmals mit Theer zu einer plastischen Masse verarbeitet und diese durch Pressen in die gewünschte Form gebracht. Die geformten Gegenstände werden alsdann, in Kohlepulver eingebettet, nochmals bei Luftabschluss durchgeglüht.

Die für elektrisches Bogenlicht bestimmten Kohlestifte müssen namentlich möglichst frei von Kieselsäure sein, weshalb alles kieselsäurehaltige Material bei der Fabrikation auszuschliessen ist.

IV. Lithanthrax. Anthracites. Carbo fossilis. Steinkohle. Die beste Steinkohle ist der Anthracit, welcher aber auch durch jede andere gute Steinkohle ersetzt werden kann. Die Steinkohle unterscheidet sich von der Braunkohle durch ihre Schwärze und dadurch, dass das Pulver, in einem Probircylinder erhitzt, ammoniakalische Dämpfe (die Braunkohle aber saure Dämpfe) ausgiebt, und dass ihre Asche nicht oder höchst schwach alkalisch reagirt. Neben Kohle enthält die Steinkohle kleine Mengen Eisen, Mangan, Schwefel, Jod u. dgl.

Die Steinkohle hat an und für sich auf Dyes Empfehlungen therapeutische Anwendung gefunden (innerlich zu 1,0—2,0—3,0 auf den Tag) bei Rhachitis, Scrophulosis, Scorbut, Wurmleiden etc. Auch liefert sie das Material zu zwei Präparaten, welche vor etwa 50 Jahren von einem ungarischen Arzte Polya angepriesen wurden. Diese Präparate sind:

V. Anthrakokali (simplex). Lithanthrakokali. In einem eisernen Gefässe bringt man 10 Th. Kali causticum fusum zum Schmelzen und mischt 7 Th. höchst fein gepulverte Steinkohle unter Umrühren mit einem eisernen Spatel dazu. Die erstarrte Masse wird in einem erwärmten Mörser sofort zu Pulver zerrieben und in dicht mit Kautschukstopfen geschlossener trockener Flasche aufbewahrt. Es ist ein braunschwarzes, hygroskopisches, etwas ätzendes Pulver.

Anthrakokali sulfuratum wird wie das vorige Präparat dargestellt, nur wird an Stelle des Steinkohlenpulvers dem geschmolzenen Aetzkali ein feinpulveriges Gemisch aus 7 Th. Steinkohle und 1,5 Th. gewaschenen Schwefelblumen zugesetzt. Es ist ebenfalls ein hygroskopisches und dabei übelriechendes, grünlich braunschwarzes Pulver

Da sich nach Polya's Angabe diese Präparate leicht in Wasser lösen und eine filtrirte braunschwärzliche Lösung geben sollen, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Kohle, welche Polya zu seinen Präparaten benutzte, eine schwarze Art Braunkohle gewesen sein mag. Er verwendete angeblich die bei Fünfkirchen in Ungarn geförderte Steinkohle.

Das eine wie das andere Präparat sollten wahre Specifica gegen Flechten, Herpes, Lupus, Skropheln sein. Clarus und Andere konnten damit keine Heilerfolge erzielen. Dosis 0,15—0,3—0,5 drei- bis viermal täglich in Verbindung mit Süssholzpulver, Magnesia etc. In Salben 1 auf 10—20 Fett als Einreibung bei chronischen Exanthemen.

Das Fuligokali dürfte ein besserer Ersatz dieser Präparate sein. Vergl. unter Fuligo splendens.

Carboleïn, von Weschniakoff in Petersburg in den Handel gebracht, waren (nach Kaiser) Stücken, bestehend aus 92 Proc. Steinkohle und 8 Proc. Fett.

Ein **Pulver zum Ausstopfen der Leichname** ist ein Gemisch von gebranntem Gips, grob gepulverter Holzkohle und grob gepulverter Steinkohle zu gleichen Theilen.

Oelpulver des Uhrmachers Oskar Lange in Mühlberg a. E., als Geheimmittel zum Schmieren von Maschinentheilen etc. in den Handel gebracht, ist fein geschlämmter Graphit.

Graphit-Oele zum Schmieren von Maschinentheilen etc. bestehen aus fein geschlämmtem Graphit, welcher mit Fetten, fetten Oelen oder Mineralölen angerieben ist.

Fixiren von Bleistiftzeichnungen. Dieses erfolgt entweder durch Auftragen von abgerahmter Milch oder einer filtrirten, dünnen Eiweisslösung (1 flüssiges Eiweiss, 6 Wasser).

Graphit-Tiegel, Passauer Tiegel, Ybbser Tiegel. Sie werden aus einer plastischen Mischung von feuerfestem Thon und Graphit geformt, an der Luft getrocknet, schliesslich entweder frei oder in Kapseln gebrannt. — Sie widerstehen der Hitze, ohne zu verbrennen oder zu springen, und leiten die Wärme besser als gewöhnliche Thontiegel.

Graphit-Bad. Ist an Stelle des Sandbades als Erwärmungs-Medium empfohlen worden, weil Graphit die Wärme besser leitet als Sand.

Tintenstifte. Diese beliebten Stifte, welche auch ein Kopiren der mit ihnen hergestellten Schriftzüge gestatten, werden wie folgt hergestellt:

	sehr weich	weich	hart	sehr hart
Theerfarbstoff, wasserlöslich	50,0	46,0	30,0	25,0
Graphit geschlämmt	37,5	34,0	30,0	25,0
Kaolin geschlämmt	12,5	20,0	40,0	50,0

Die Masse wird feingerieben, mit Wasser angefeuchtet und in die Form dünner Stängelchen gebracht.

Carbo vegetabilis.

Carbo Ligni (Brit. Helv. U-St.). **Carbo Ligni pulveratus** (Germ.). **Carbo Ligni depuratus** (Austr.). **Charbon végétal** (Gall.). **Carbo. Gepulverte Holzkohle. Kohle. Wood-Charcoal.**

Darstellung. Zur Darstellung des Kohlepulvers für den Arzneigebrauch wird die gewöhnliche, auf den Markt gebrachte Holzkohle, welche meist Fichtenholzkohle ist, verwendet. Da jede gute Holzkohle, wie sie im Laboratorium zur Heizung verwendet wird, Feuchtigkeit, Ammoniak, Kohlensäure auf ihrer Oberfläche verdichtet hat, auch nicht immer durch die ganze Masse ihrer Stücke gehörig durchgebrannt, vielmehr stellenweise die Verkohlung eine unvollständige gewesen ist, so ist ihre nochmalige Durchglühung erforderlich.

Das officinelle Holzkohlepulver wird dadurch hergestellt, dass man den Windofen mit faustgrossen Holzkohlen füllt und diese anzündet. Sobald sich die Kohlen in Gluth befinden, bedeckt man den Ofen mit einer eisernen Stürze (Deckel). Wenn dann weder Dampf noch Rauch aus den glühenden Kohlen aufsteigen, wird entweder der Luftzug abgeschlossen oder es werden die Holzkohlen herausgenommen und auf kalten metallenen Platten oder kalten Steinen auseinandergelegt oder auch in irdene Töpfe, welche dicht verschlossen werden, geschichtet, damit sie verlöschen. Hierauf bläst man mittelst eines Blasebalges die Asche von ihrer Oberfläche weg und zerstösst die noch warmen Kohlen im Mörser zu einem mittelfeinen Pulver, welches ohne Verzug in gut zu verschliessenden Glasgefässen aufbewahrt wird. Durch Beuteln erhält man aus diesem mittelfeinen Kohlepulver das höchstfeine Pulver. Zu Zahnpulvermischungen verwendet man nur das mittelfeine Pulver.

Das Erkaltenlassen der glühenden Kohlen, das Pulvern und Beuteln derselben und das Unterbringen des Pulvers in Glasflaschen muss rasch hintereinander geschehen, weil die Kohle Feuchtigkeit, Kohlensäure, Ammoniak und andere Gase allmählich aus der Luft aufnimmt und auf ihrer Oberfläche verdichtet.

Bestandtheile. Die Holzkohle ist nicht reiner Kohlenstoff, sondern sie enthält noch die Aschenbestandtheile des Holzes, wie Kali, Kalkerde, Kieselsäure, Phosphate etc. (siehe unter Pottasche). Ausser diesen Bestandtheilen finden sich in ihr immer noch kleine Mengen Verbindungen des Kohlenstoffs mit geringen Mengen Wasserstoff und Sauerstoff, und endlich die absorbirten Gase aus der atmosphärischen Luft, wie Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Ammoniak. Der Aschengehalt beträgt im Durchschnitt etwa 2 Proc.

Prüfung. Dass die Holzkohle eine nochmalige Glühung erfahren hat, ergiebt sich daraus, dass 8proc. Aetznatron- oder Aetzkalilösung, welche mit etwas Kohlepulver aufgekocht worden ist, ein farbloses Filtrat liefert.

Carbo Tiliae, Lindenholzkohle, Carbo Populi, Pappelholzkohle, Carbo Belloci werden in den Apotheken verlangt und durch die vorbemerkte gepulverte Kohle, Carbo pulveratus, ersetzt.

Carbo Panis, Brotkohle, wird zu Zahnpulvern gebraucht, jedoch nur selten in der Apotheke gesucht. Die Bereitung geschieht in der Art, dass man Brot in Scheiben schneidet, scharf trocknet oder röstet, zu grobem Pulver stösst, dieses in Kaffeetrommeln oder zugedeckten eisernen Töpfen brennt, bis keine brennbaren Gase mehr hervortreten, und dann in ein mittelfeines Pulver verwandelt.

Fuligo usta, Fuligo e taeda usta, gebrannter Kienruss, ist zwar eine sehr fein zertheilte zarte Kohle, wird aber nur als schwarzfärbende Substanz für technische Zwecke angewendet. Es darf diese Kohle nicht mit der als Medikament gebrauchten **Fuligo splendens**, **Glanzruss** (siehe d. A.), verwechselt werden. Der Kienruss wird oft vortheilhaft durch Frankfurter und Pariser Schwarz ersetzt.

Die **Chinesische Tusche** wird aus gebranntem Kienruss bereitet. 5 Th. Fischleim werden in 20 Th. Wasser gelöst und die Kolatur mit 2 Th. Lakritzensaft, gelöst in 4 Th. Wasser, und 15 Th. gebranntem Kienruss gemischt, im warmen Mörser höchst fein präparirt, dann zur Extraktdicke abgedampft und in Formen gebracht.

Gaffard's unauslöschliche Tinte ist ein inniges Gemisch aus 1 Th. gebranntem Kienruss, 12 Th. Kaliwasserglas und 1 Th. Salmiakgeist.

Anwendung. Die gepulverte Holzkohle verdankt ihre therapeutische Anwendung den Eigenschaften, welche der Kohle überhaupt zukommen (s. oben S. 610), namentlich der Fähigkeit, Gase zu absorbiren. Hiernach zählt sie zu den mechanisch wirkenden Mitteln und wird sie als ein desinficirendes, antiputrides und absorbirendes Mittel innerlich bei Flatulenz, stinkenden diarrhoischen Dejekten, stinkendem Athem, äusserlich auf schlecht und stinkend eiternde Wunden und Geschwürsflächen und auch ganz unpassend als Dentifricium angewendet. Dosis 0,5—1,0—2,0 und mehr einige Male des Tages in Pulvern, Trochisken, Latwergen (mit Glycerin), äusserlich fast in allen Arzneiformen.

Die Anwendung der Kohle als Desinficiens und Desodorans, ferner der Verbrauch derselben in der Technik ist bekannt. Für das chemische und pharmaceutische Laboratorium bereitet man daraus die

Sprengkohle. 100 Th. Kohlepulver, 5 Th. gepulverter Kalisalpeter, 2,5 Th. Benzoëpulver werden mit Traganthschleim zur Masse gemacht, Stäbe von der Dicke einer Gänsefeder daraus geformt und dann getrocknet. Um Glascylinder, Kolbenhälse, Retortenschnäbel etc. abzusprengen, wird ein Stäbchen der Sprengkohle angezündet und damit die Stelle des Glases schnell berieben, wo die Theilung vor sich gehen soll. Die auf diese Weise erhitzte Glasstelle wird sofort mit kaltem Wasser übergossen.

Carbo ligniteus, Lignum fossile, Lignites, Braunkohle, Lignit, die fossile braune Kohle, welche in ihrem Gefüge noch einige Holzstruktur aufweist und frei von Metallsulfiden ist. Ihre Asche enthält geringe Mengen Alkali (und ist daher ein ganz vorzügliches Putzpulver für metallene Gegenstände).

Die Bestandtheile der Braunkohle sind nicht genau bekannt; sie enthält aber Extraktivstoff und einen dem Catechin verwandten Stoff. Dies mag auch der Umstand sein, weshalb sich das Pulver der Braunkohle gegen Diarrhöe nützlich erweist. In einigen Gegenden gebrauchen die Landleute dieses Pulver zu diesem Zwecke, machen aber aus Unkenntniss zwischen Steinkohle und Braunkohle keinen Unterschied. Steinkohlepulver ist ohne Wirkung. Aus der Braunkohle werden auch Haarfärbemittel hergestellt. Andererseits dient sie als ein bequemes Fälschungsmittel des Schnupftabaks und des Cichorienkaffees.

Seetangkohle, besonders die Kohle von *Laminaria digitata* (sehr häufig an den westlichen Küsten der Hebriden). Die fleischigen Stengel werden getrocknet und verkohlt. Die absorbirende Kraft dieser Kohle ist nach Stanford eine weit grössere als die der Knochenkohle, die Kohle selbst zum halben Preise herzustellen. Sie würde ein ganz vortreffliches Desinficiens sein. Nach Stanford enthält sie an 40 Proc. mineralische Stoffe. Er fand sie bestehend in Procenten aus 50 Kohle, 4 Kalkphosphat, 20 Kalkkarbonat, 6 Magnesiakarbonat, 5 Kieselsäure, 2 Alaunerde, 5 Kalisulfat, 5 Natriumchlorid, 1,25 Ammoniumchlorid. Lufttrocken enthält sie bis 15 Proc. Wasser.

Desinficirendes Kohlepapier, Papier carbonifère, von der Firma Pichot et Malapert in Poitiers als Specialität in den Handel gebracht und zum Verbande jeder Wunde, besonders aber putrider Wunden, theils zur Desinfektion, theils zur Förderung der Vernarbung derselben, empfohlen. Das Papier wird mit Kreosotwasser befeuchtet und auf die Wunde gelegt. Dieses Papier ist durch einfache Pressung einer dünnen Holz-

kohlepulverschicht zwischen zwei Blättern höchst feinen Fliesspapiers dargestellt, so dass eine solche Papiertafel die Dicke eines starken grauen Löschpapieres hat. Le Perdriel's *compresses désinfectantes* sind ein ähnliches Fabrikat.

Carbo vegetabilis granulatus.
Granulated charcoal.

Rp. Carbonis vegetabilis subt. pulver. 100,0
Sacchari albi pulverati 10,0
Gummi arabici pulverati 2,5
Tincturae Benzoës 1,0
Aquae q. s.

Man stösst zur derben Masse an und granulirt diese durch Durchreiben durch einen Durchschlag. (Bei Halitus foetidus und Dyspepsie).

Moxae carbonaceae.
Kohlen-Moxen. Brennstifte. Glühstifte

Rp. Carbonis vegetabilis 25,0
Kalii nitrici 1,0
Tragacanthae 3,0
Aquae q. s.

Man bereite 2 Stäbchen von 6—10 cm Länge und trockne sie.

Pulvis antipyroticus Heim.

Rp. Carbonis vegetabilis 25,0
Ligni Quassiae
Magnesiae subcarbonicae āā 4,0.

M. f. pulvis.
D. S. Mehrmals täglich einen Esslöffel (gegen Sodbrennen).

Pulvis dentifricius Maury.

Rp. Carbonis vegetabilis 25,0
Corticis Chinae 12,5
Sacchari 25,0
Olei Menthae piperitae 40,0
Olei Cinnamomi 20,0
Tincturae Ambrae 20,0.

Pulvis dentifricius Mogalla.
Mogalla's Zahnpulver.

Rp. Carbonis vegetabilis 30,0
Rhizomatis Calami 15,0
Olei Bergamottae
Olei Caryophyllorum
Olei Citri āā gtt. 10.

Pulvis dentifricius niger.
Schwarzes Zahnpulver.

Rp. Carbonis vegetabilis 100,0
Rhizomatis Calami 20,0
Lapidis Pumicis
Catechu āā 10,0
Olei Bergamottae
Olei Caryophyllorum āā gtt. 30.

Pulvis dentifricius Welper.

Rp. Carbonis vegetabilis 40,0
Catechu
Myrrhae
Tartari depurati āā 5,0
Olei Bergamottae gtt. 15
Olei Caryophyllorum gtt. 25.

Pulvis desinfectorius dejectorum sellariorum.
Desinfektionspulver für Choleradejekte, Nachtstühle und Closets.

Rp. Carbonis ligni 150,0
Gipsi pulverati 1000,0
Vitrioli Martis 50,0
Petrolei Americani 50,0.

Pulvis haemostaticus Bonafoux.

Rp. Carbonis vegetabilis
Gummi arabici āā 5,0
Colophonii 20,0.

Pulvis pyrius medicinalis.
Schiesspulver für den medicinischen Gebrauch.

Rp. Carbonis vegetabilis 10,0
Kalii nitrici 90,0.

M. f. pulvis.
(Wird von den Landleuten in den Apotheken gefordert und bei entzündlichen Krankheiten der Hausthiere angewendet).

Species ad Cataplasma Carbonis.

Rp. Specierum ad Cataplasma
Carbonis pulverati āā 50,0.

M.

Trochisci Carbonis Belloc.

Rp. Carbonis vegetabilis pulverati 100,0
Mucilaginem e Tragacanthae 1,0 paratam
Aquae q. s.

Fiant trochisci centum (100).

Trochisci Carbonis vegetabilis.

Rp. Carbonis vegetabilis 25,0
Massae cacaotinae 75,0.

In pulverem subtiliorem redacta fiant trochisci centum (100).
(Gegen Halitus foetidus).

Desinfektionsschwärmer von Magirus in Ulm sind fingerlange, kleinfingerdicke Cylinder von steifem Papier, gefüllt mit einem Gemisch aus 60 Th. Kalisalpeter, 34 Th. Schwefel und 6 Th. Kohle. (Wittstein, Analyt.)

Epilepsiepulver von Wepler in Berlin. Verkohlter und gepulverter eisenhaltiger Hanfzwirn (Eisengarn) 3 Grm. in 7 Kapseln vertheilt kosteten 15 Mark. (Hager, Analyt.)

Tablettes de charbon. A. (Gall.) Kohle-Tabletten. Carbonis Ligni pulverati loti, Sacchari āā 200,0, Mucilaginis Tragacanthae 50,0, fiant pastilli à 1,0 g.

B. Carbonis Ligni pulverati subtilissime 250,0, Sacchari 350,0, Massae Cacao 400,0. Fiant pastilli 1000.

Kohle-Biscuits sind wohlschmeckende Biscuits nach Art der englischen Biscuits mit einem Zusatz von Kohlepulver.
